INFORMACIÓN DEL CURSO

El presente curso va a instruir al estudiante, de manera básica, sobre el manejo de los diversos sistemas y subsistemas fijos y móviles de vehículos livianos, detallando características como alimentación del motor, lubricación, refrigeración o enfriamiento, motor y transmisión, frenos, dirección, suspensión y amortiguación, etc. Y muchos otros complementos se encontrará el estudiante que son de su intersés.

OBJETIVOS GENERALES

Entender el funcionamiento de un automóvil, mediante una capacitación teórico – practico, que permita una mejor comprensión de los distintos sistemas, favoreciendo su correcta utilización y el mantenimiento oportuno.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los conceptos fundamentales de mecánica automotriz y su aplicación.
- Identificar los componentes que intervienen en el funcionamiento de un vehículo.
- Establecer con claridad los sistemas que integran el vehículo: motor, transmisión, frenos, suspensión, dirección entre otros fundamentales.
- Distinguir las diferencias fundamentales existentes entre los distintos tipos de motores y vehículos livianos.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ Y SU APLICACIÓN

Un automóvil está compuesto de un bastidor, sobre el se montan varios elementos como son: el motor, el embrague, la caja de cambios, la transmisión, la dirección, la suspensión delantera, la suspensión posterior con su respectivo puente, el escape y los frenos. Sobre este va montada la carrocería y sus accesorios.

El bastidor o chasis

Está formado por dos largueros y varios travesaños, hechos con chapa gruesa de acero, doblada en forma de U, y unidos entre sí por medio de remaches, soldaduras o pernos; adoptando formas diversas que le dan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos, deformaciones y vibraciones al que está sometido. En la mayoría de los autos de turismo modernos se refuerza la carrocería para que se asuma la misión del bastidor (compactos).

EL MOTOR

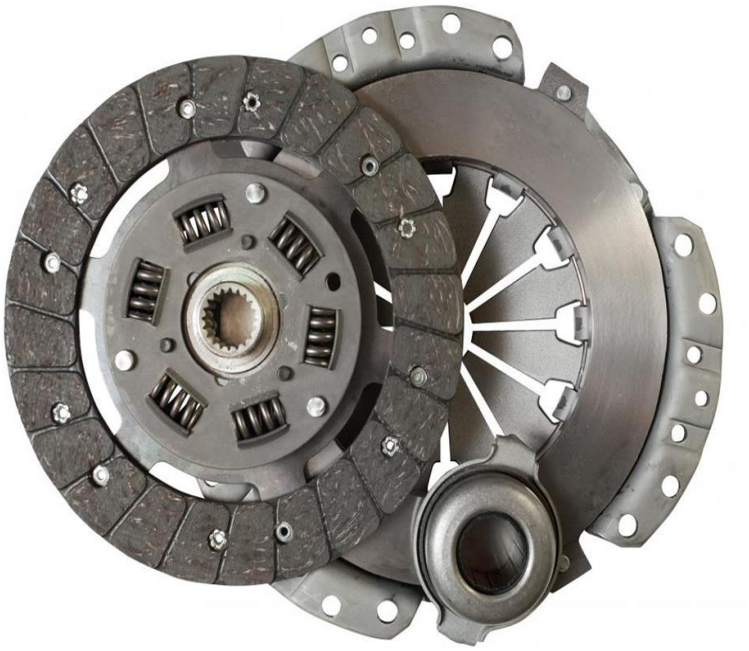
Es el que suministra la energía que, mediante el conjunto de transmisión, hace llegar su giro a las ruedas para el desplazamiento del vehículo. El motor de los automóviles es de combustión interna, ya que el combustible es quemado dentro de el.

El motor necesita de un sistema de alimentación que haga llegar el combustible a su interior para ser quemado. Los motores de gasolina disponen, además, de un sistema de encendido para iniciar la combustión.

El motor está compuesto por gran cantidad de piezas metálicas que giran o se deslizan entre si. Para que no haya contacto entre metal y metal, se interpone una película de aceite entre ellas. El encargado de mantener esta película es el sistema de lubricación.

EL EMBRAGUE

Es un dispositivo de desacoplamiento, mediante un disco de fricción, mandado por un pedal. Cuando el conductor acciona el pedal, libera de la presión al disco y queda interrumpida la transmisión del movimiento entre el motor y la caja de cambios.

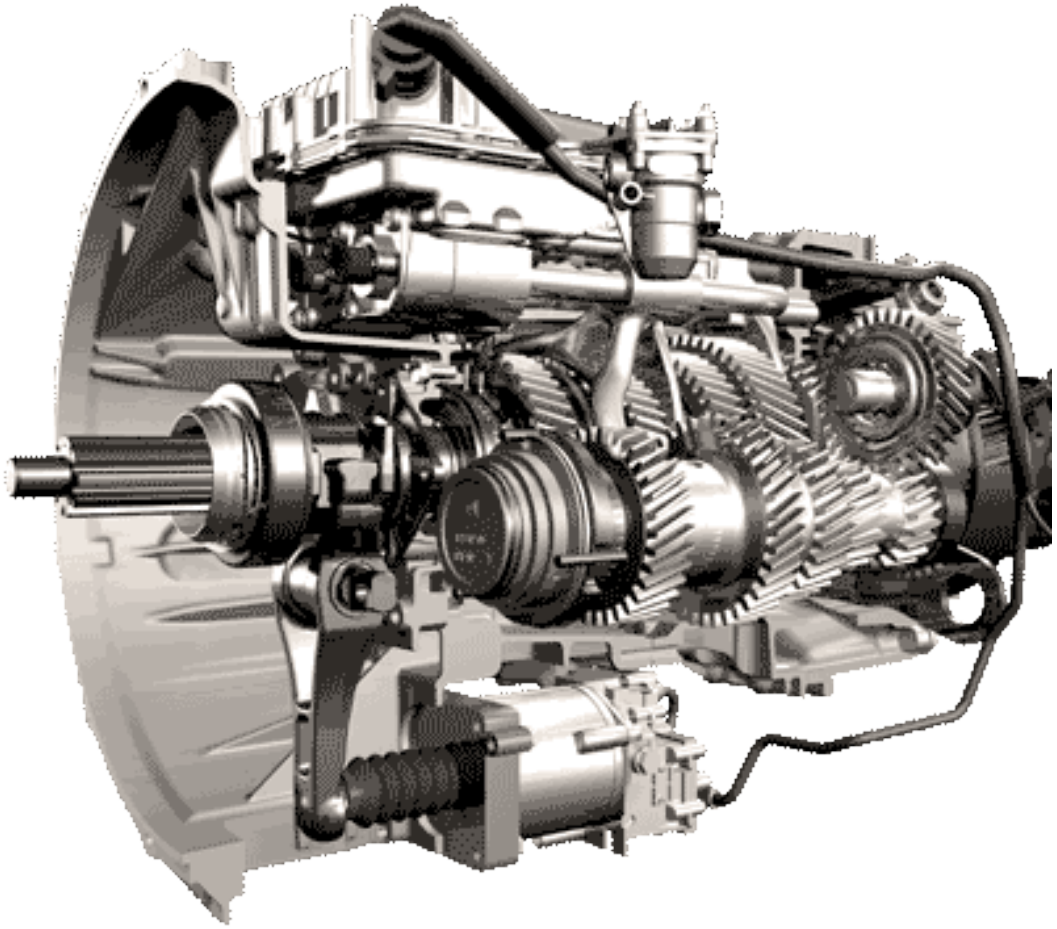


LA CAJA DE CAMBIOS

Va adosada al motor con la interposición del embrague. Es un mecanismo que modifica, con mando manual o automático, el movimiento que llega a las ruedas, es decir, la velocidad de giro.

Consiste en unos trenes de engranajes que proporcionan unas reducciones llamadas velocidades o marchas, para poder adaptar la potencia del motor a las dificultades del terreno.

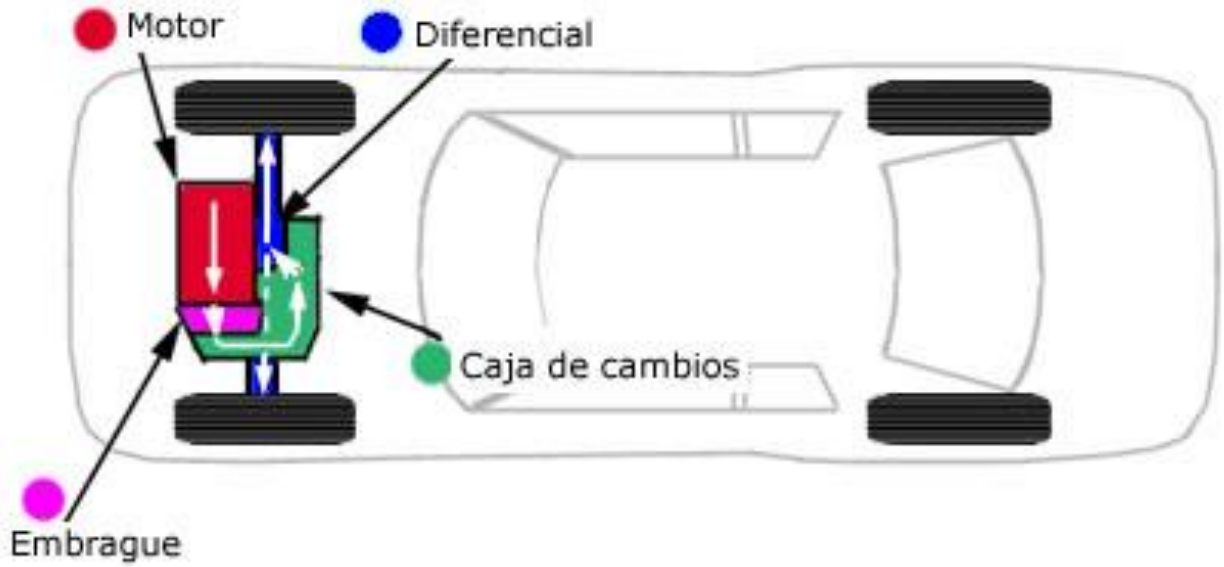
Para una misma potencia y revoluciones del motor, si las ruedas giran muy rápido, lo hacen con menos fuerza que si giran despacio. Las marchas cortas proporcionan poca velocidad pero más fuerza; las más largas, más velocidad pero menos capacidad para superar pendientes.



LA TRANSMISIÓN

La transmisión es una barra o tubo que transmite el movimiento de la caja de cambios al eje trasero, en la disposición clásica. Está dotada de juntas universales para adaptarse a las diferencias de alineación del eje con caja de cambios, y de un estriado deslizante para absorber las variaciones de longitud que ocasionan las oscilaciones. La transmisión puede se de tracción delantera y tracción posterior. La primera esta a un costado del motor y desde la caja de cambios sale directamente los ejes que dan propulsión a las ruedas delanteras ; y la segunda esta detrás del motor la cual necesita un árbol de transmisión para poder mover las ruedas posteriores. (video)

Situación de la caja de cambios en un vehículo con motor delantero transversal y tracción delantera



EL DIFERENCIAL

Se conoce como diferencial al componente encargado, de trasladar la rotación, que viene del motor/transmisión, hacia las ruedas encargadas de la tracción.

Si un vehículo es chico o grande, si es de tracción trasera o delantera; si trae motor de 4, 5, 6, o más cilindros; todos los vehículos, de uso regular, traen instalado un componente llamado diferencial.
Los vehículos de doble tracción, traen diferencial adicional.

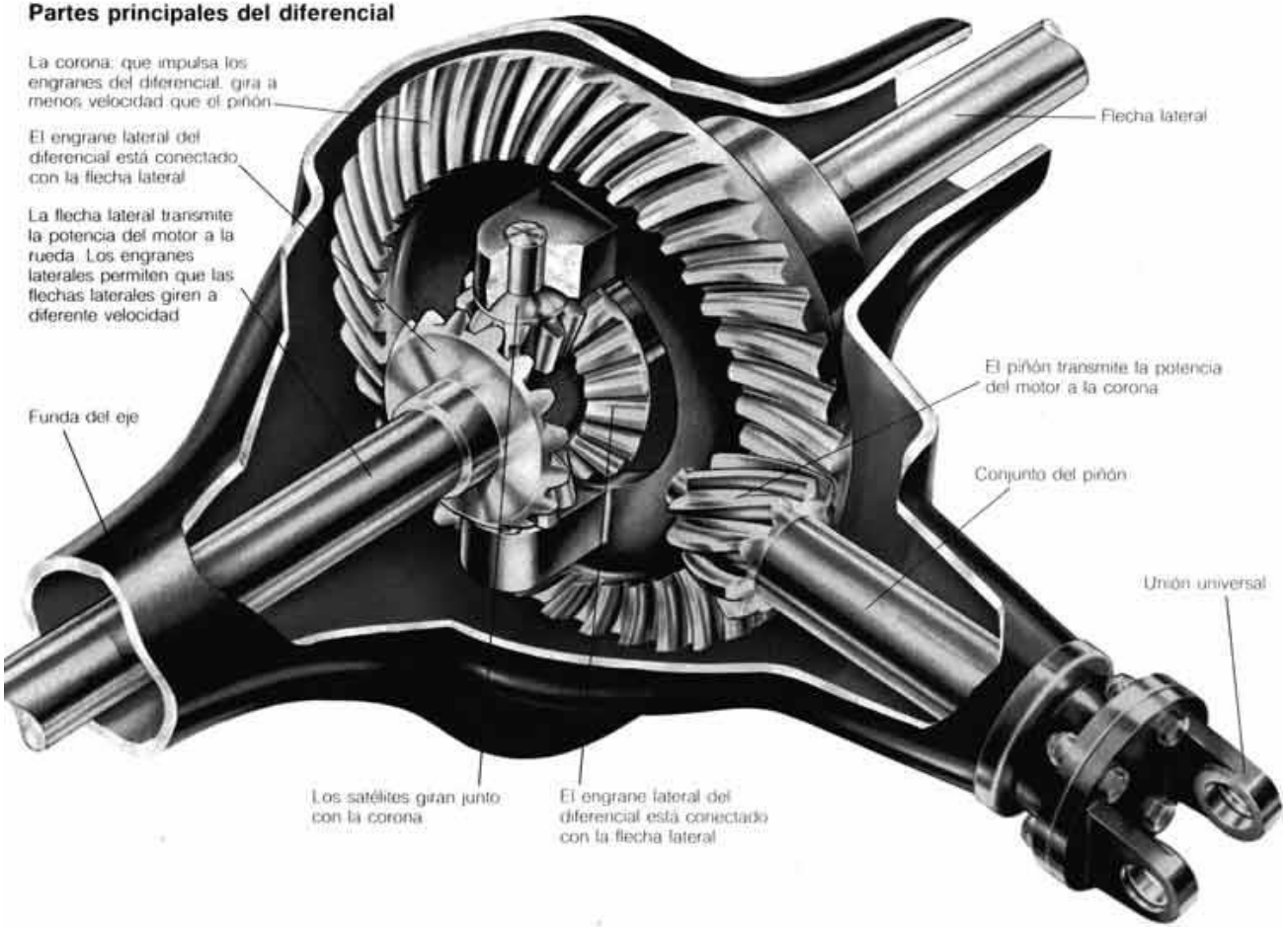
El diferencial, puede ser diferente, en cuanto a diseño, figura, tamaño o ubicación; pero, los principios de funcionamiento y objetivos; siguen siendo los mismos.

El objetivo es: administrar la fuerza motriz, en las ruedas encargadas de la tracción, tomando como base, la diferencia de paso o rotación, entre una rueda, con relación a la otra.

Se entiende, que el vehículo al tomar una curva, una rueda recorre más espacio que la otra; igualmente una rueda más grande, recorrerá mas espacio que una pequeña. El diferencial tiene la función de corregir estas diferencias.

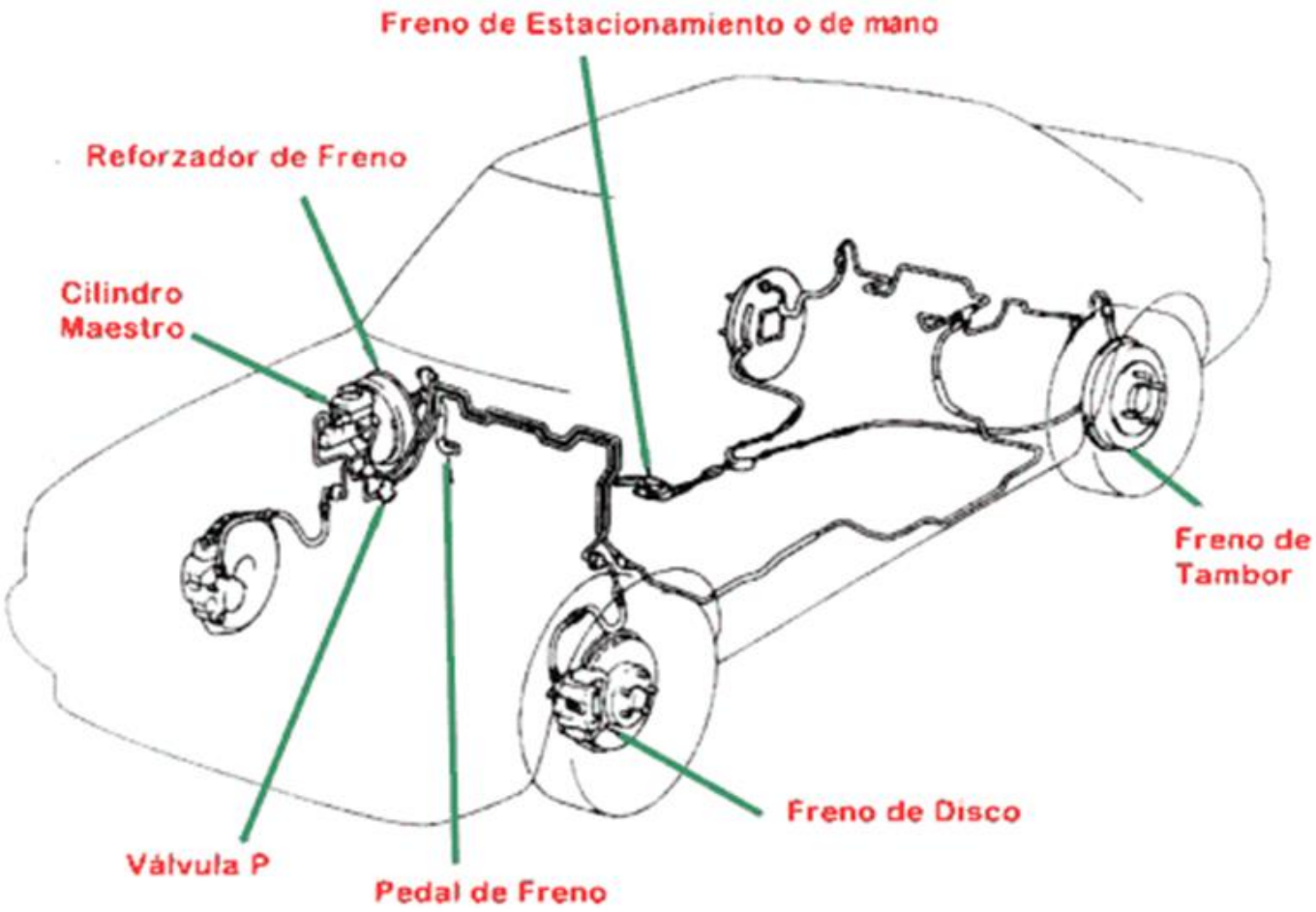
La función primara de un diferencial es, derivar la rotación recibida de la caja de velocidades; transmisión en un ángulo de 90 grados. Esto quiere decir que la transmisión; por medio de un piñón hace girar la corona, en la parte central del vehículo; y la corona al rotar traslada el giro hacia las ruedas encargadas de la tracción, fuerza que mueve el vehículo. (VIDEO)

Partes principales del diferencial



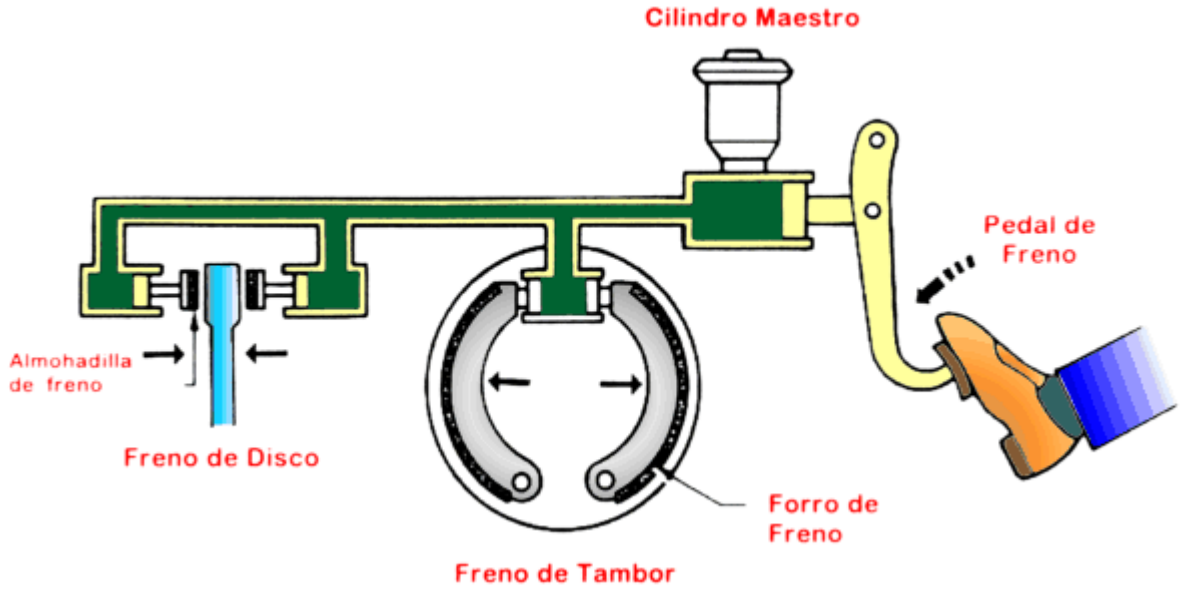
SISTEMA DE FRENOS

El sistema de frenos está diseñado para que a través del funcionamiento de sus componentes se pueda detener el vehículo a voluntad del conductor. La base del funcionamiento del sistema principal de frenos es la transmisión de fuerza a través de un fluido que amplía la presión ejercida por el conductor, para conseguir detener el coche con el mínimo esfuerzo posible.

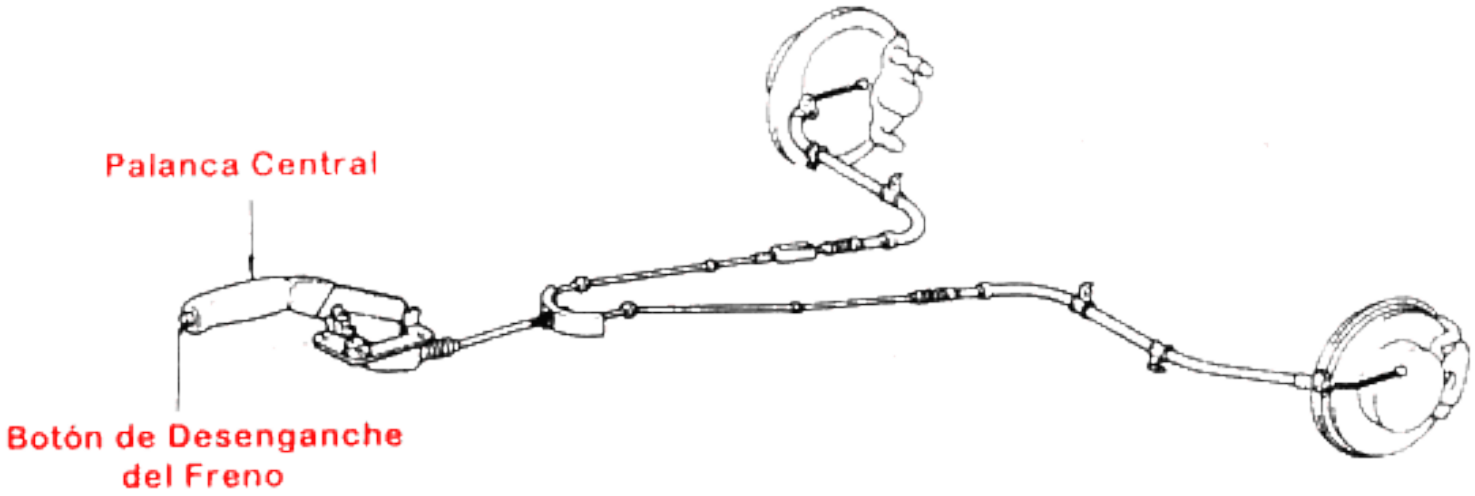

Freno de Estacionamiento o de mano
Reforzador de Freno
Cilindro Maestro
Freno de Tambor
Freno de Disco
Válvula P
Pedal de Freno

El sistema de frenos se constituye por tres sistemas:

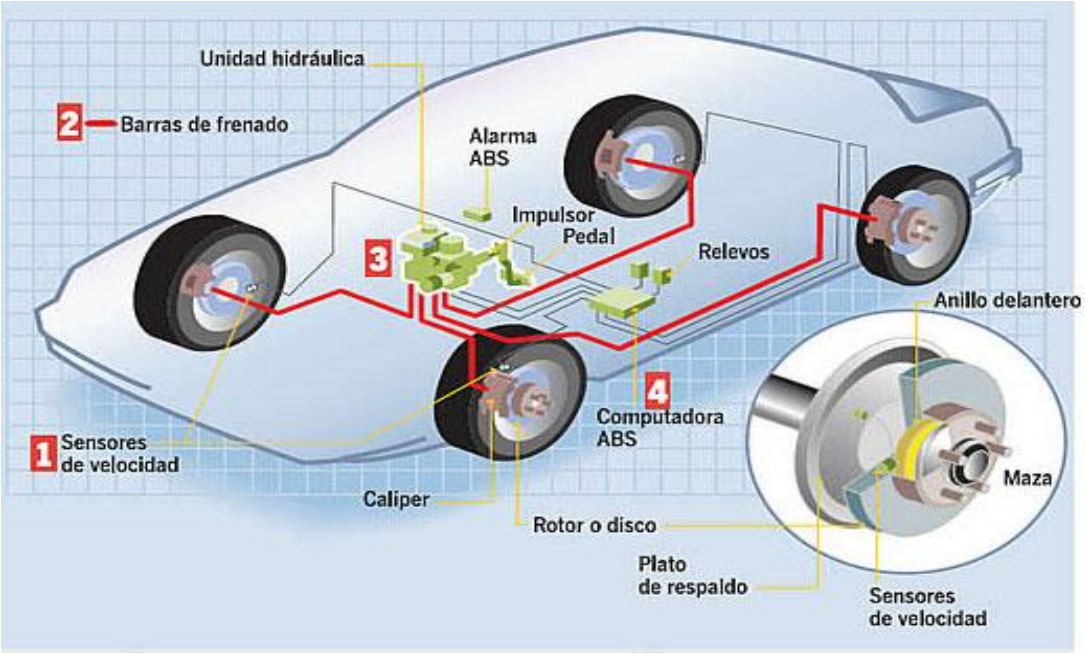
1.- El sistema que se encarga de frenar el vehículo durante su funcionamiento normal (funcionamiento hidráulico).



2.-El sistema auxiliar o de emergencia que se utilizará en caso de inmovilización o de fallo del sistema principal (funcionamiento mecánico).

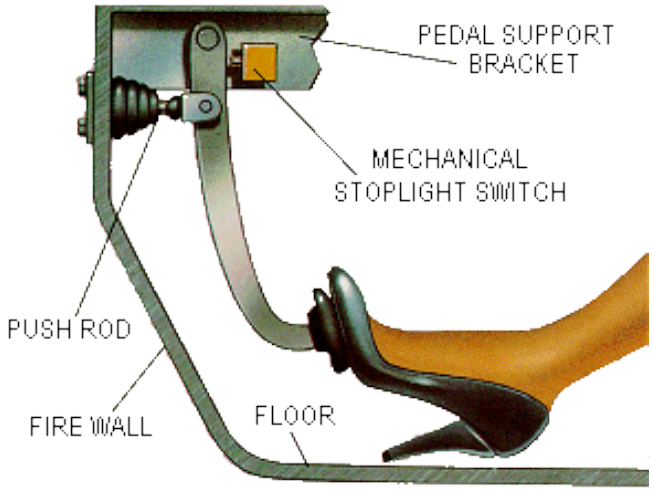


3.- El sistema de frenos antibloqueo (ABS) evita que las ruedas se bloqueen y patinen al frenar, con lo que el vehículo no solamente decelera de manera óptima, sino que permanece estable y manejable durante la frenada (podemos girar mientras frenamos). Este tipo de sistema no viene equipado en todos los vehículos.



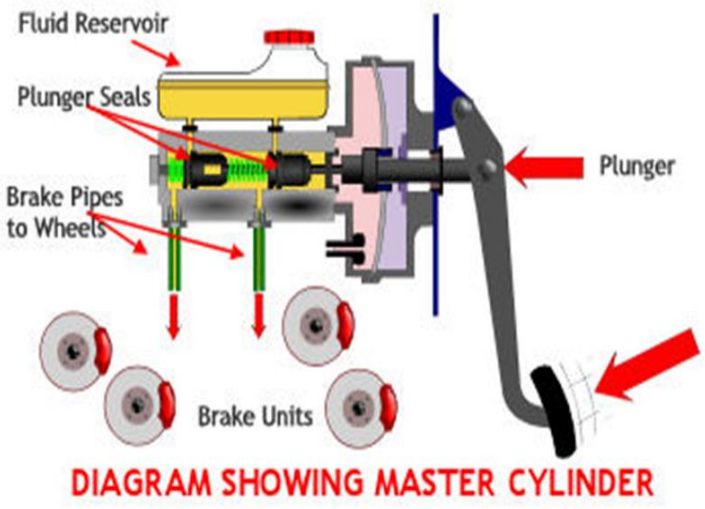
Componentes del sistema de frenado

Pedal de freno: Pieza metálica que transmite la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico. Con el pedal conseguimos hacer menos esfuerzo a la hora de transmitir dicha fuerza. El pedal de freno forma parte del conjunto “pedalera”.



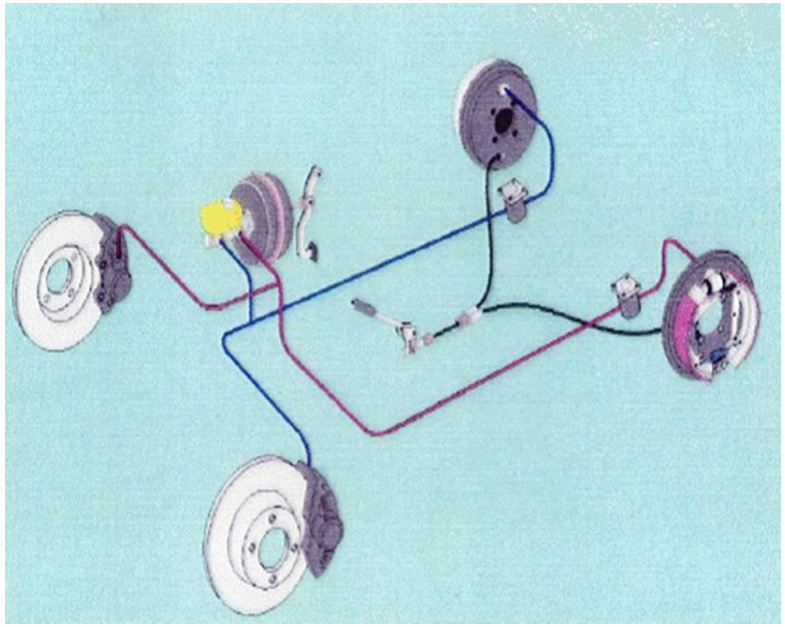
BOMBA DE FRENO

Es la encargada de crear la fuerza necesaria para que los elementos de fricción frenen el vehículo convenientemente. Al presionar el pedal de freno, desplazamos los elementos interiores de la bomba, generando la fuerza necesaria para frenar el vehículo. Básicamente, la bomba es un cilindro con diversas aperturas donde se desplaza un émbolo en su interior, los orificios que posee la bomba son para que sus elementos interiores admitan o expulsen líquido hidráulico a presión. (VIDEO)



CAÑERÍAS

Las cañerías se encargan de llevar la presión generada por la bomba a los diferentes receptores, se caracterizan por que son tuberías rígidas y metálicas, que se convierten en flexibles cuando pasan del bastidor a los elementos receptores de presión. Estas partes flexibles se llaman latiguillos o mangueras y absorben las oscilaciones de las ruedas durante el funcionamiento del vehículo.



BOMBINES (FRENOS DE EXPANSIÓN INTERNA)

Es un conjunto compuesto por un cilindro por el que pueden desplazarse dos pistones que se desplazan de forma opuesta hacia el exterior del cilindro.

Los bombines receptores de la presión que genera la bomba se pueden montar en cualquiera de los sistemas de frenos que existen en la actualidad.

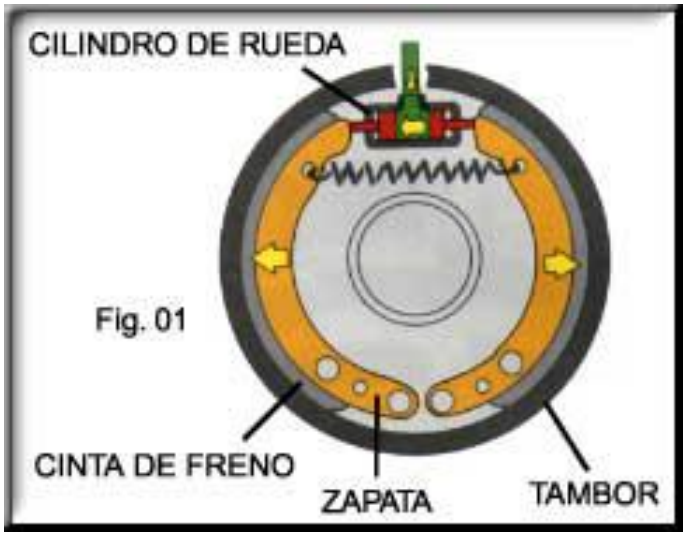
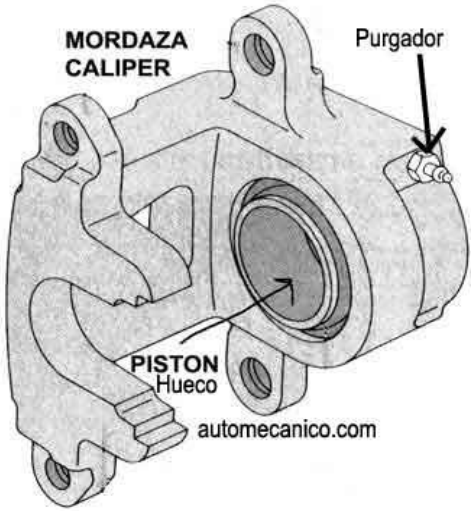


Fig. 01

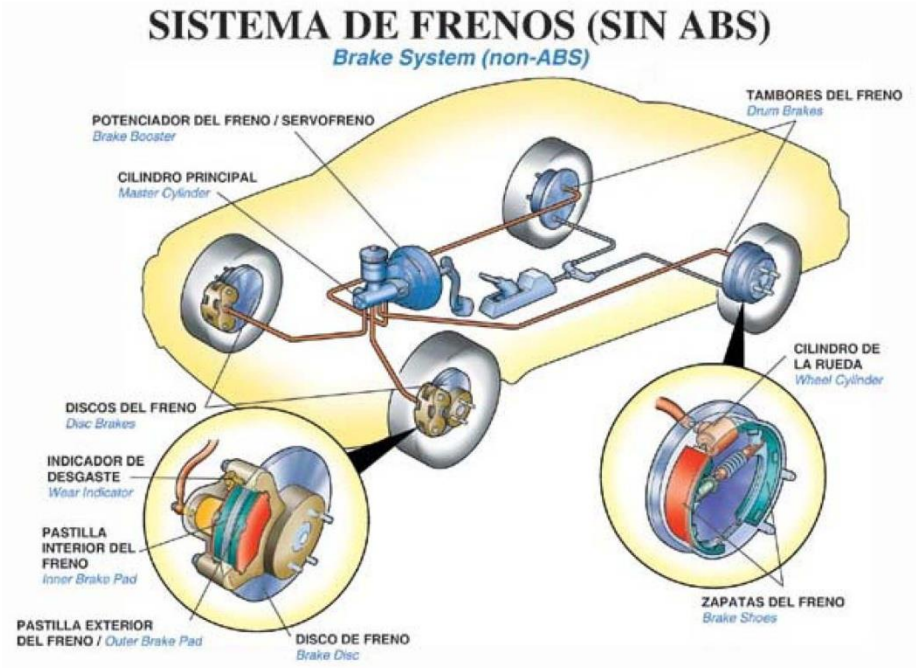
MORDAZA, CALIPER O PINZA DE FRENOS

La mordaza, caliper o pinzas de Freno es el soporte de las pastillas y los pistones de freno y es la encargada de permitir la desaceleración del vehículo. Los pistones están generalmente hechos de Hierro dulce y luego son recubiertos por un cromado.



TIPOS DE SISTEMAS DE FRENOS

En la actualidad, los dos grandes sistemas que se utilizan en los conjuntos de frenado son: frenos de disco (contracción externa) y frenos de tambor (expansión interna). (video)



FRENOS DE DISCO

Utilizado normalmente en las ruedas delanteras y en muchos casos también en las traseras. Se compone de:

- El disco de freno, pueden ser ventilados, normales y de compuestos especiales.
- Mordazas de freno s, en cuyo interior se aloja el pistón o pistones que empujan a las pastillas de freno para que entren en contacto con los discos de freno.
- Las pastillas de freno las cuales son la que entran en contacto directo con el disco y permite el frenado.

CARACTERISTICAS DEL FRENO DE DISCO.

- Mayor refrigeración.
- Montaje y funcionamiento sencillo.
- Piezas de menor tamaño para la misma eficacia.

turbo
PORSCHE
turbo

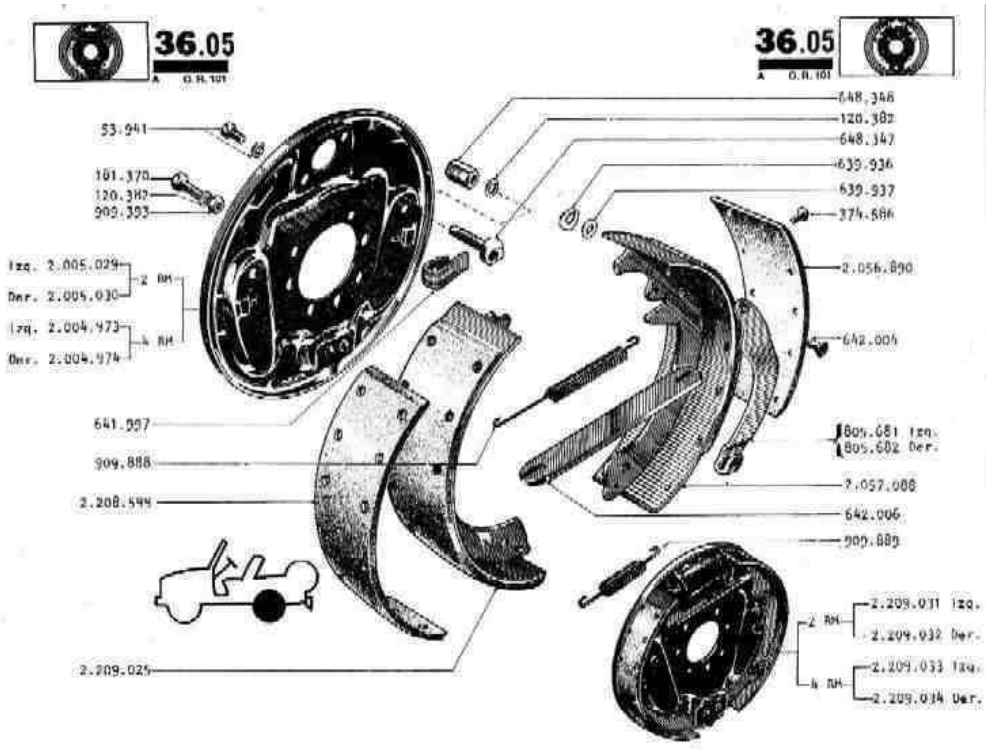
ABS
KENDA

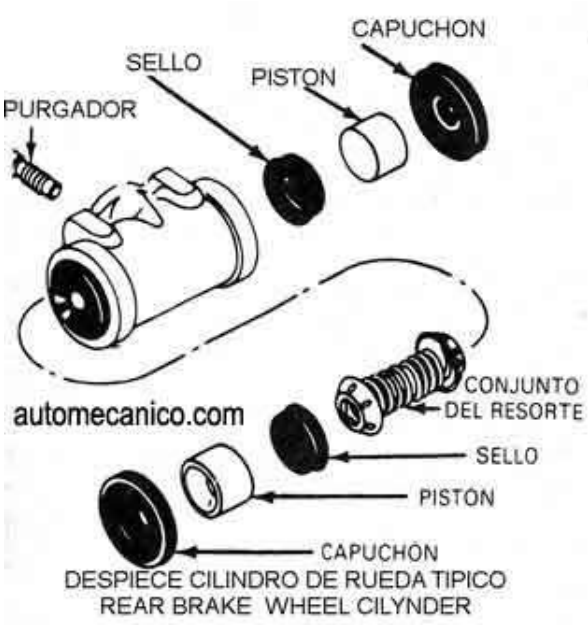
FRENOS DE TAMBOR

Este tipo de frenos se utiliza en las ruedas traseras de algunos vehículos. Presenta la ventaja de poseer una gran superficie de frenado; sin embargo, disipa mal el calor generado por la frenada.

Los frenos de tambor están constituidos por los siguientes elementos:

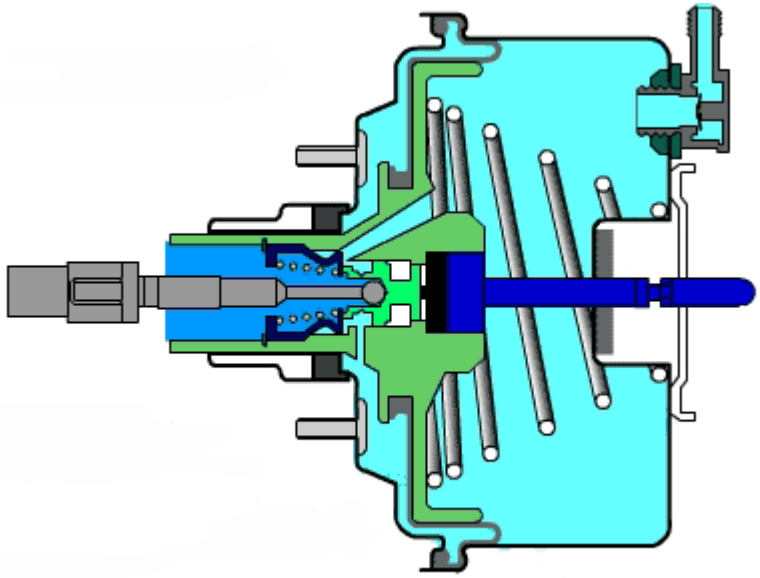
- Tambor, el cual esta en movimiento en relación a las zapatas.
- Plato porta freno donde se alojan las zapatas que rozan con dicho tambor para frenar la rueda.
- Sistema de ajuste automático.
- Actuador hidráulico.
- Muelles de recuperación de las zapatas.


36.05
36.05
53.941
101.370
120.382
909.393
Izq. 2.005.029
Der. 2.005.030
2 RM
Izq. 2.004.973
Der. 2.004.974
4 RM
641.997
909.888
2.208.544
2.209.025
648.348
120.382
648.347
639.936
639.937
374.686
2.056.890
642.004
805.681 Izq.
805.682 Der.
2.057.088
642.006
909.889
2 RM
2.209.031 Izq.
2.209.032 Der.
4 RM
2.209.033 Izq.
2.209.034 Der.


CAPUCHON
SELLO
PISTON
PURGADOR
automecanico.com
CONJUNTO
DEL RESORTE
SELLO
PISTON
CAPUCHON
DESPIECE CILINDRO DE RUEDA TIPICO
REAR BRAKE WHEEL CILYNDER

ASISTENCIA AL FRENO(SERVOFRENO)

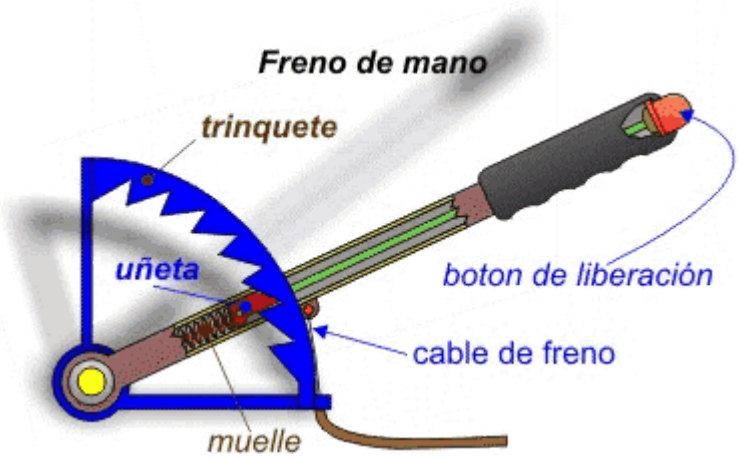
Estos elementos se montan en el sistema de frenado para reducir el esfuerzo del conductor al realizar la frenada. La asistencia al freno que funciona por depresión y que se monta en la mayoría de los vehículos se sitúa entre el pedal del freno y la bomba. Es un receptáculo en cuyo interior se encuentra una membrana que separa dos cámaras. La cámara delantera (más próxima a la bomba) está sometida a la depresión que se genera en el colector de admisión. (video)



FRENO DE MANO O DE ESTACIONAMIENTO

Son los conjuntos que bloquean el vehículo cuando esta parado o que permiten una frenada de emergencia en caso de fallo en el sistema de frenado normal.

Su funcionamiento es habitualmente mecánico, teniendo que realizan un esfuerzo sobre una palanca para el tensado del cable que bloquea las ruedas.

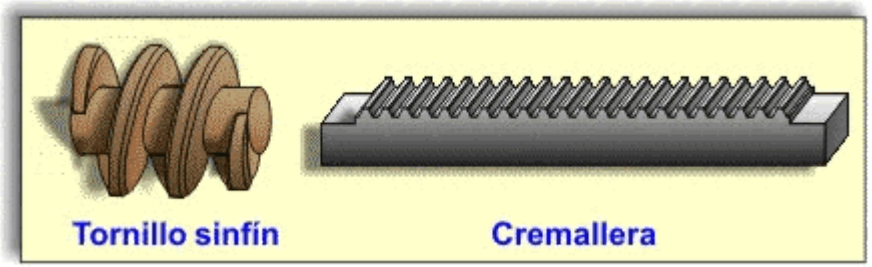


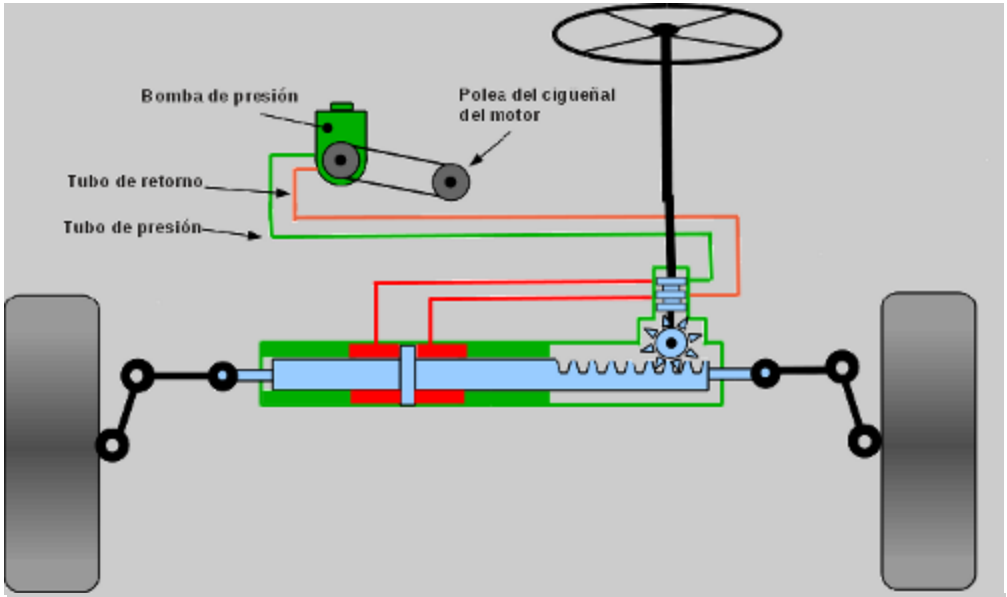
SISTEMA DE DIRECCIÓN

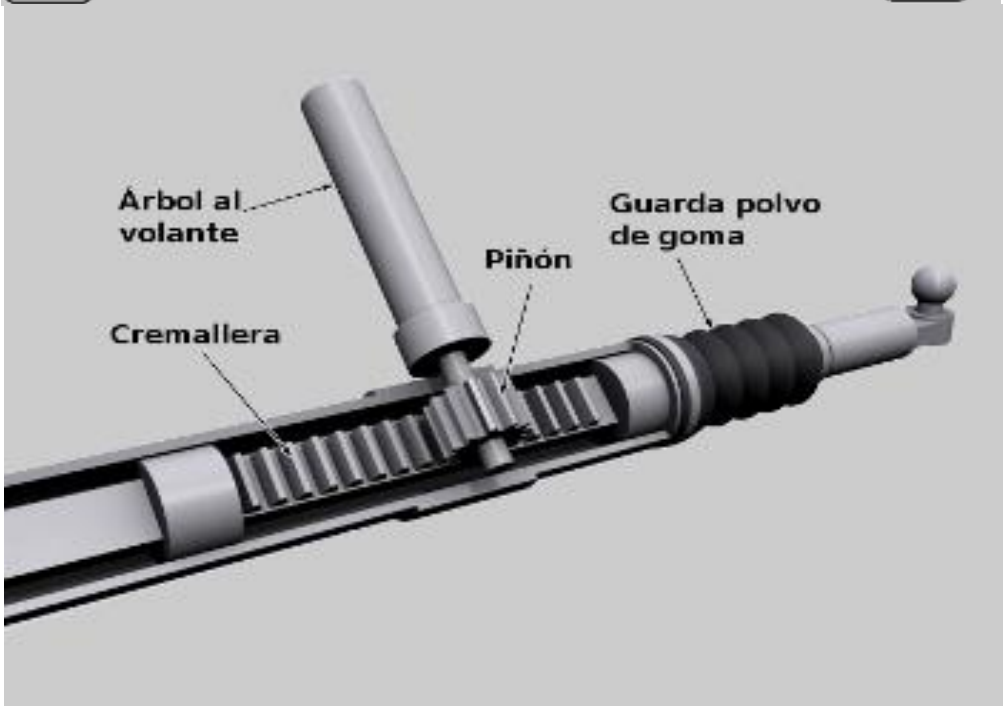
La función básica de un sistema de dirección es poder cambiar la dirección y trayectoria del automóvil, como norma general esta maniobra se realiza con el volante, mando que se encarga de controlar la orientación de las ruedas delanteras. En principio su configuración está formada por el volante, una columna de dirección, las articulaciones y el engranaje de dirección, todo trabaja al unisonó pero para que funcione correctamente deben establecerse algunas condiciones necesarias, contar con un agarre estable, fuerza de operación, seguridad y capacidad o esfuerzo.

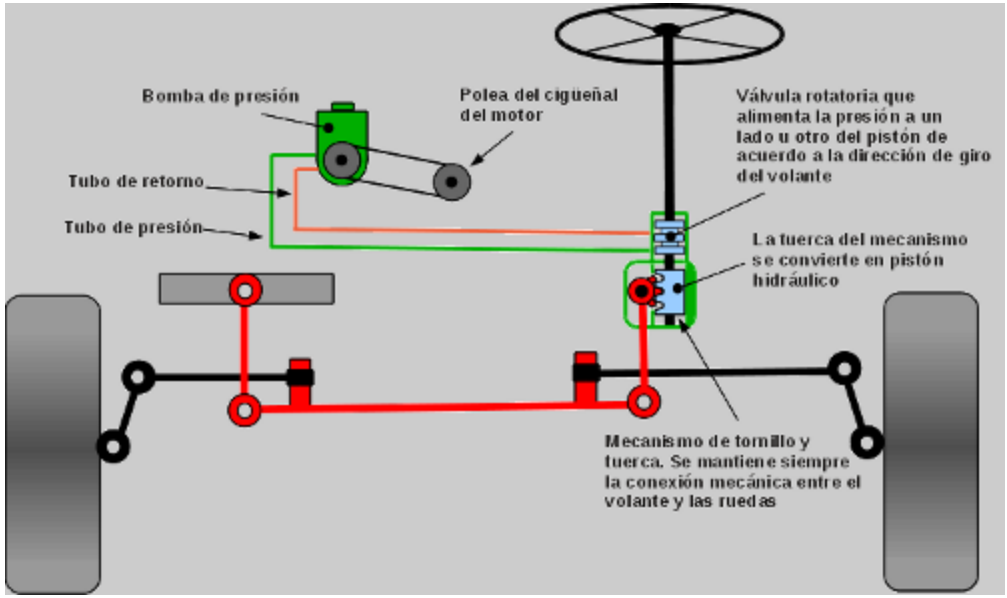
TIPOS DE DIRECCION

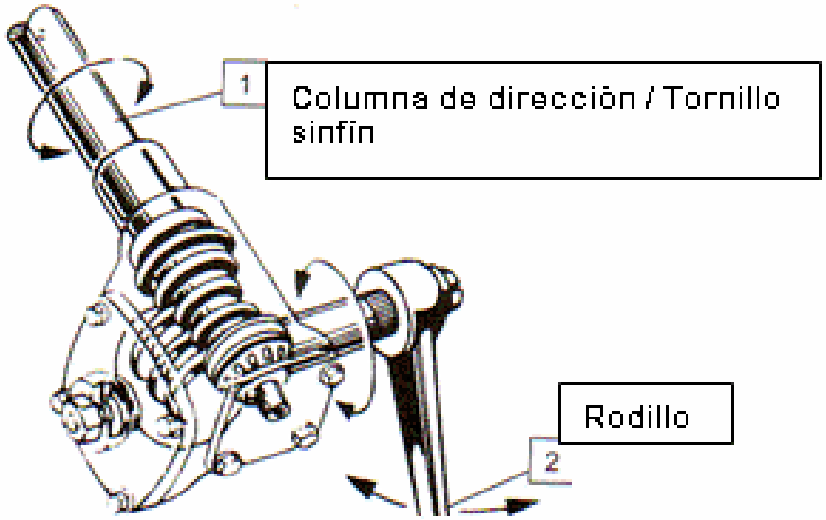
La dirección es un mecanismo que nos permite dirigir o direccionar las ruedas del vehículo de acuerdo con la intención del conductor. Todos los sistemas de dirección automotrices utilizan una caja de engranajes (también conocida como “caja o cajetín de dirección”); según el diseño de este sistema se puede clasificar como: tipo “Piñón y Cremallera” y “tipo integral” (también llamado “Tornillo Sin Fin” entre muchos otros nombres).




Bomba de presión
Polea del cigueñal del motor
Tubo de retorno
Tubo de presión


Árbol al volante
Guarda polvo de goma
Piñón
Cremallera


Bomba de presión
Polea del cigueñal del motor
Válvula rotatoria que alimenta la presión a un lado u otro del pistón de acuerdo a la dirección de giro del volante
Tubo de retorno
Tubo de presión
La tuerca del mecanismo se convierte en pistón hidráulico
Mecanismo de tornillo y tuerca. Se mantiene siempre la conexión mecánica entre el volante y las ruedas


1
Columna de dirección / Tornillo sinfín
Rodillo
2

Ambos sistemas de dirección son sumamente eficientes de acuerdo con su aplicación, el primero es recomendado para vehículos livianos por sus características de precisión, poco peso y diseño de fácil ubicación en compartimientos de motor con poco espacio; el segundo es más recomendado para vehículos pesados así como camiones ya que su construcción es más robusta.

Existen muchos factores que intervienen en la resistencia al giro del volante, entre otras la presión de inflado del neumático, área de contacto con el suelo, tipo de neumático, tipo de pavimento, velocidad de desplazamiento del vehículo, etc; sin embargo, el factor más determinante es el propio peso del vehículo.

Uno de los retos del desarrollo automotriz ha sido el de aliviar el esfuerzo requerido para el giro del volante, en pro de la seguridad y comodidad del conductor; inicialmente los sistemas de engranaje utilizaban relaciones altas, sin embargo, como consecuencia se requería dar gran número de vueltas al volante para realizar maniobras como las de una “vuelta en U”, complicando sobre todo la recuperación del control del vehículo en el momento de acelerar al finalizar la maniobra. En su oportunidad, la ingeniería acudió para resolver este problema a través de un sistema de “Asistencia Hidráulica”, mal llamada en nuestro argot popular como “Dirección Hidráulica” ya que su principio de funcionamiento sigue siendo mecánico, delimitando al sistema hidráulico sólo para asistir al primero.

No podemos catalogar los sistemas de Asistencia Hidráulica a la dirección como un invento reciente, sin embargo, se han hecho muy comunes en nuestros días y continúan evolucionando. Entre las últimas modificaciones o mejoras al sistema, encontramos el control electrónico de la presión, lo que permite controlar efectivamente el esfuerzo del conductor en forma variable de acuerdo con los diferentes regímenes de velocidad del automóvil. Aunque aún son pocos los vehículos que controlan la dirección de forma electrónica, debemos suponer que aumentarán de acuerdo con la evolución de los costos a medida que sean incorporados en volumen a los mercados.

DIRECCION HIDRAULICA

La dirección hidráulica es uno de los avances tecnológicos más sustanciales que han ocurrido en la historia automotriz.

Su principal virtud es que el conductor no debe realizar una fuerza exagerada sobre el volante, lo que permite reaccionar frente a imprevistos y efectuar con facilidad maniobras a bajas velocidades.

El sistema de dirección hidráulica funciona a través de un bomba, que presuriza un fluido líquido y es enviado por tubos y mangueras a la caja de dirección.

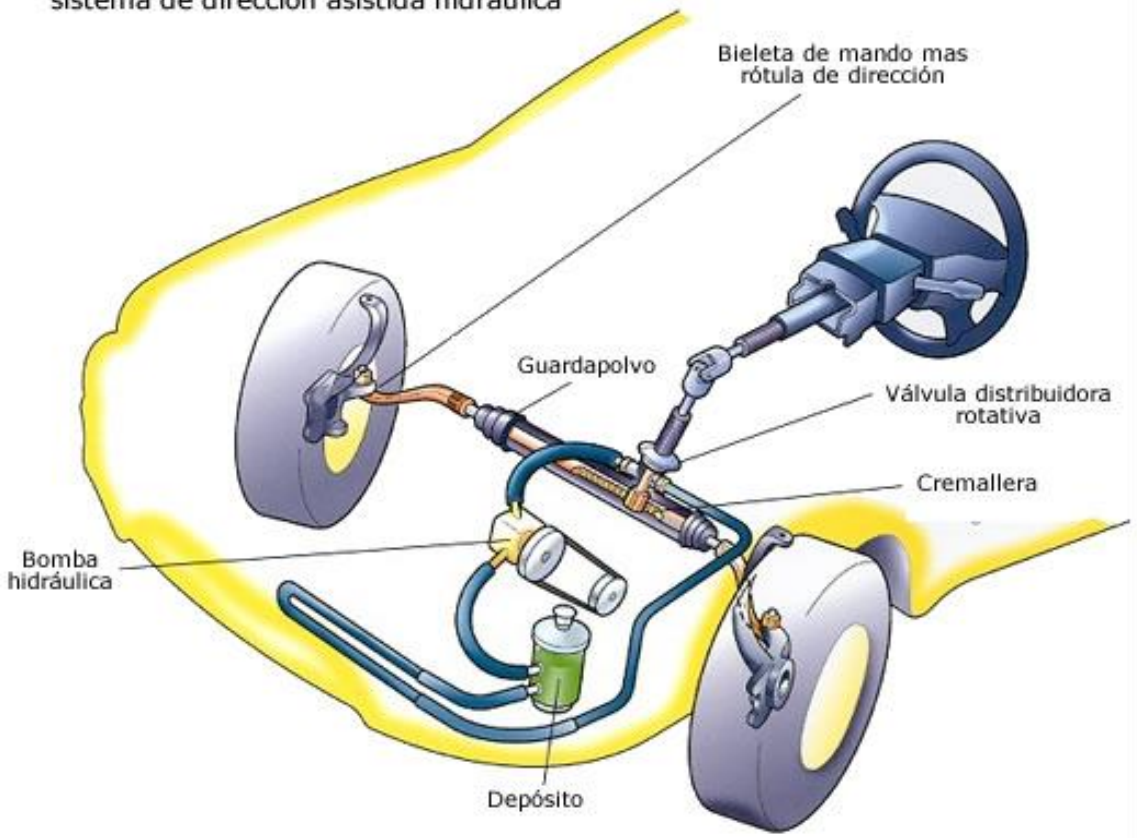
Las direcciones hidráulicas comunes poseen mejor control a la hora de estacionarse ya que no demandan esfuerzo alguno, en cambio a altas velocidades requiere un control mayor del volante.

Son las más habituales en toda clase de vehículos aunque están siendo sustituidas por las electro-hidráulicas y eléctricas. De forma que apenas se montan en los nuevos modelos.

La dirección hidráulica utiliza energía hidráulica para generar la asistencia. Para ello utiliza una bomba hidráulica conectada al motor. Lo habitual es que esté acoplada directamente mediante una correa.

El funcionamiento puede variar dependiendo del fabricante, pero el modelo más general aprovecha la propia cremallera como pistón hidráulico para generar la asistencia. De esta forma, cuando el conductor gira el volante el sistema hidráulico permite el paso del fluido hacia uno de los lados del pistón, aumentando la presión en ese lado y haciendo que la cremallera se desplace axialmente hacia el lado al que el conductor gira el volante. Una vez que el conductor deja de girar el volante la presión se iguala y la cremallera queda en su posición original.

Situación de los elementos que componen un sistema de dirección asistida hidráulica



ELECTRO-HIDRÁULICA

La dirección electro-hidráulica o EHPS (Electro-Hydraulic Powered Steering) es una evolución de la dirección hidráulica. En vez de utilizar una bomba hidráulica conectada al motor utiliza un motor eléctrico para mover la bomba hidráulica.

Su principal ventaja es que al no estar conectada al motor del vehículo evita los problemas mecánicos asociados a una transmisión por correa. Además reduce el consumo de combustible. En este caso la bomba hidráulica sólo funciona al ritmo que se necesita para operar la dirección. La alimentación del motor que mueve la bomba eléctrica se hace a través de la batería.

Estas ventajas frente a las hidráulicas ha hecho que las direcciones electro-hidráulicas hayan ido sustituyendo a las hidráulicas progresivamente.

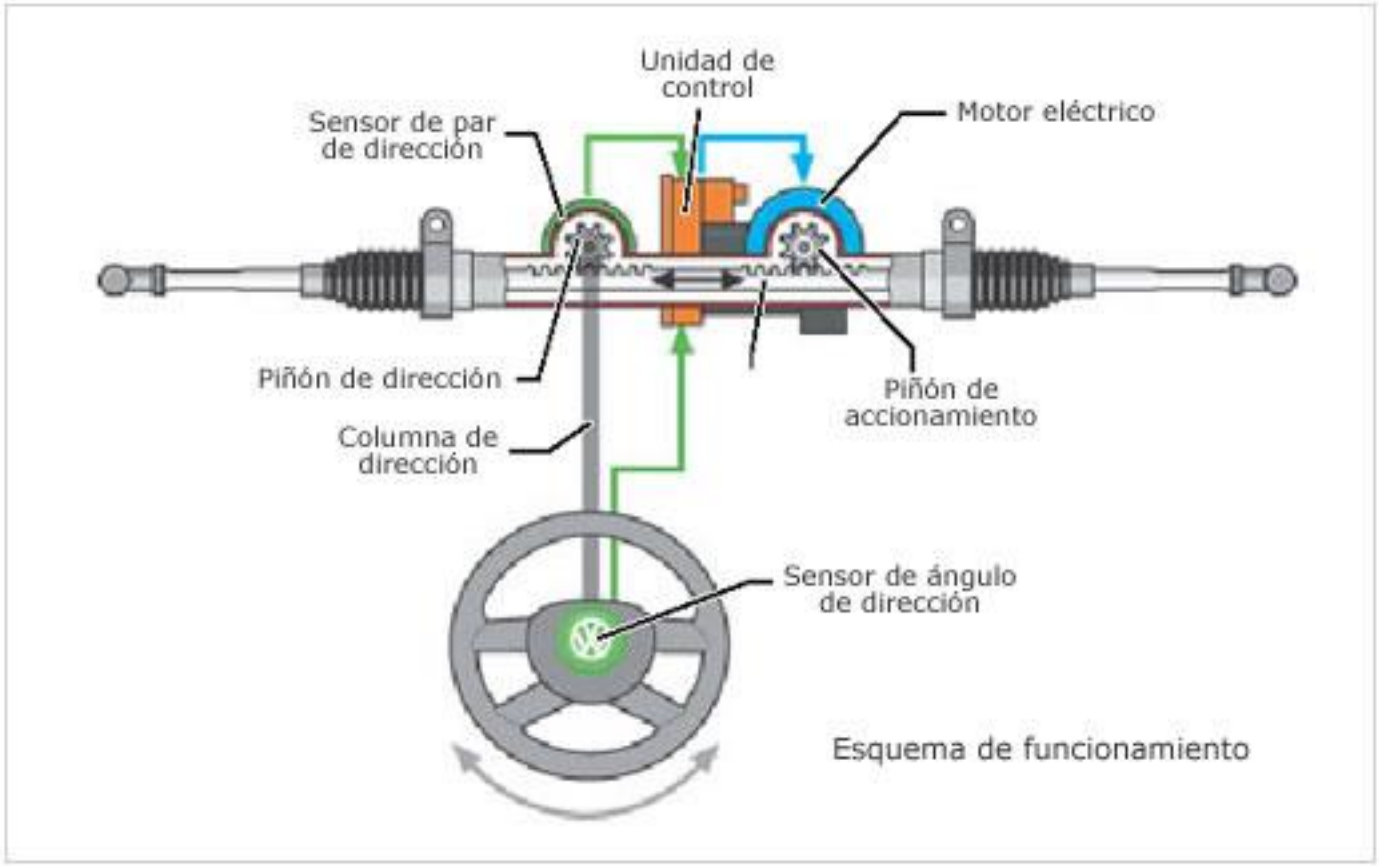
El funcionamiento de una dirección electro-hidráulica es similar al de una hidráulica.

ESQUEMA:

ELÉCTRICA

Las direcciones eléctricas o EPS (Electrical Powered Steering) son el tipo más reciente de dirección asistida. Su nombre se debe a que utilizan un motor eléctrico para generar la asistencia en la dirección.

Su ventaja frente a las hidráulicas y electro-hidráulicas es que, al no utilizar energía hidráulica son más ligeras y simples al eliminar la instalación y bomba hidráulica.


Unidad de control
Sensor de par de dirección
Motor eléctrico
Piñón de dirección
Piñón de accionamiento
Columna de dirección
Sensor de ángulo de dirección
Esquema de funcionamiento

SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Principios de la suspensión.

En tiempos de los carruajes una preocupación fue tratar de hacer más cómodos los vehículos. Los caminos empedrados eran una tortura para los ocupantes, pues cada hoyo o piedra que las ruedas pasaran se registraba esa irregularidad con la misma magnitud a los ocupantes.

Se acolcharon los asientos, se pusieron unos resortes, para reducir esos impactos, pero el problema aún no se resolvía.

Con el desarrollo del motor de combustión interna aplicado a los vehículos, las ruedas evolucionaron, de la rueda de radios pasaron a la de metal estampado y a la de aleación ligera; de la llanta de hierro a la de hule macizo, después al neumático de cuerdas o tiras diagonales y finalmente al radial.

Función de la suspensión.

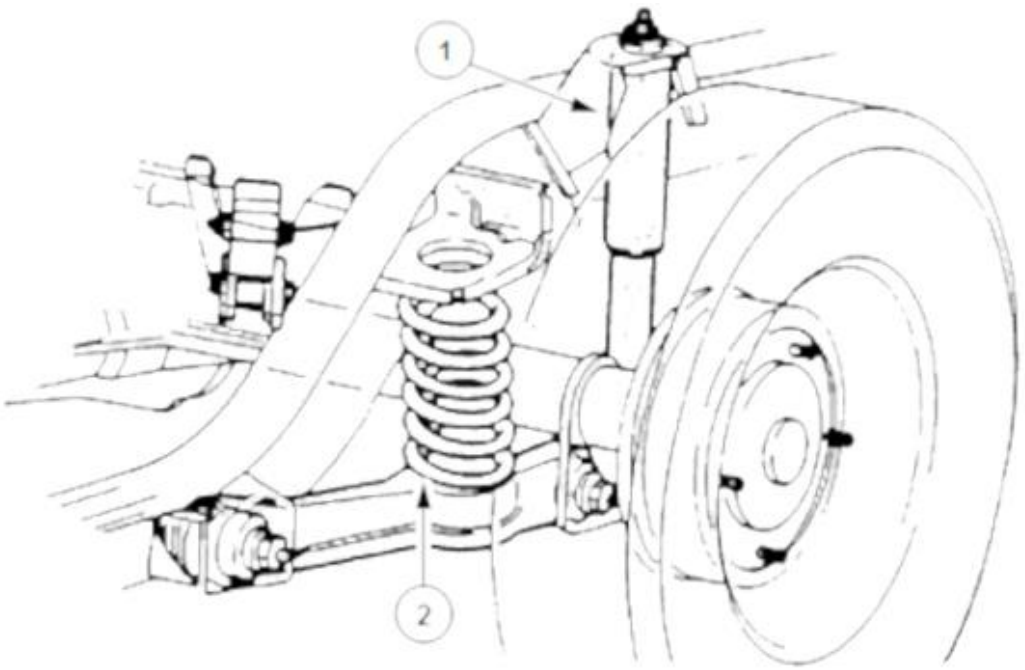
Su función es la de suspender y absorber los movimientos bruscos que se producen en la carrocería, por efecto de las irregularidades que presenta el camino, proporcionando una marcha suave, estable y segura. Para lograr dicha finalidad estos componentes deben ir entre el bastidor (carrocería) y los ejes donde van las ruedas.

Denominamos suspensión al conjunto de elementos que se interponen entre los órganos suspendidos y no suspendidos. Existen otros elementos con misión amortiguadora, como los neumáticos y los asientos. Los elementos de la suspensión han de ser lo suficientemente resistentes y elásticos para aguantar las cargas a que se ven sometidos sin que se produzcan deformaciones permanentes ni roturas y también para que el vehículo no pierda adherencia con el suelo.

ELEMENTOS DE LA SUSPENSIÓN

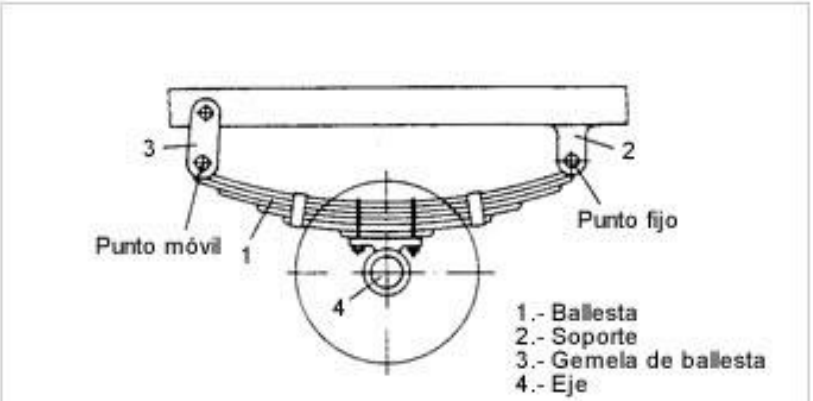
Principales elementos:

1.- Resortes o Muelles: Son elementos colocados entre el bastidor y lo más próximo a las ruedas, que recogen directamente las irregularidades del terreno, absorbiéndolas en forma de deformación. Tienen buenas propiedades elásticas y absorben la energía mecánica evitando deformaciones indefinidas. Cuando debido a una carga o una irregularidad del terreno el muelle se deforma, y cesa la acción que produce la deformación, el muelle tenderá a oscilar, creando un balanceo en el vehículo que se reduce por medio de los amortiguadores.


1
2

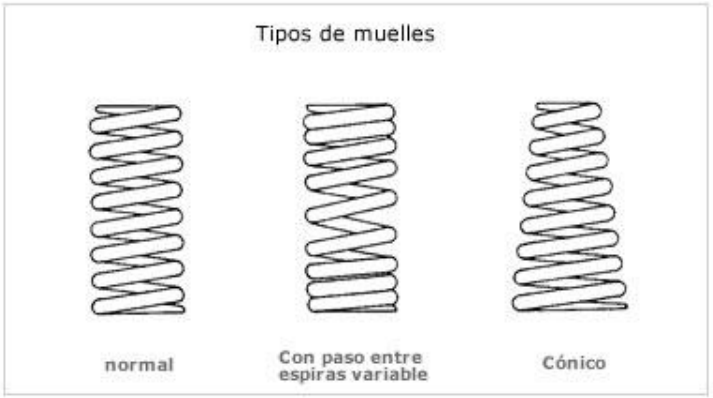
Existen de 3 tipos de resortes:

- **Ballestas:** Están compuestas por una serie de láminas de acero resistente y elástico, de diferente longitud, superpuestas de menor a mayor, y sujetas por un pasador central llamado “perno-capuchino”.

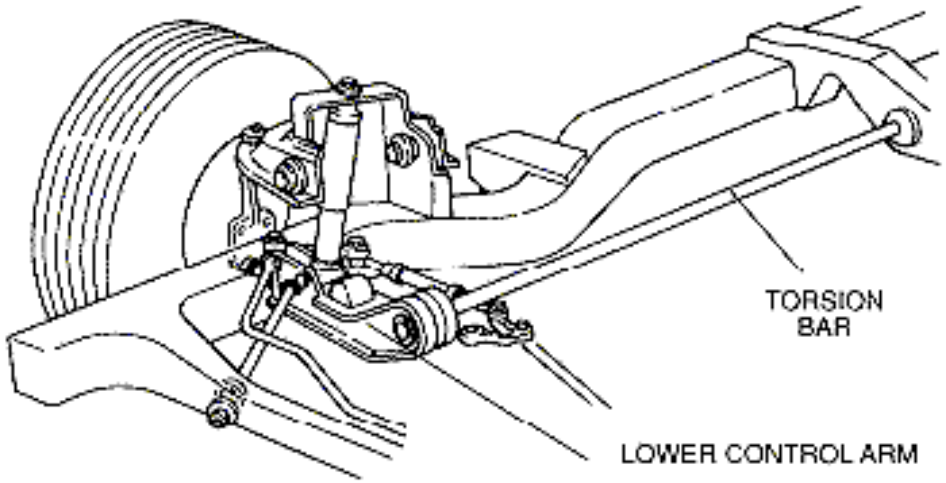


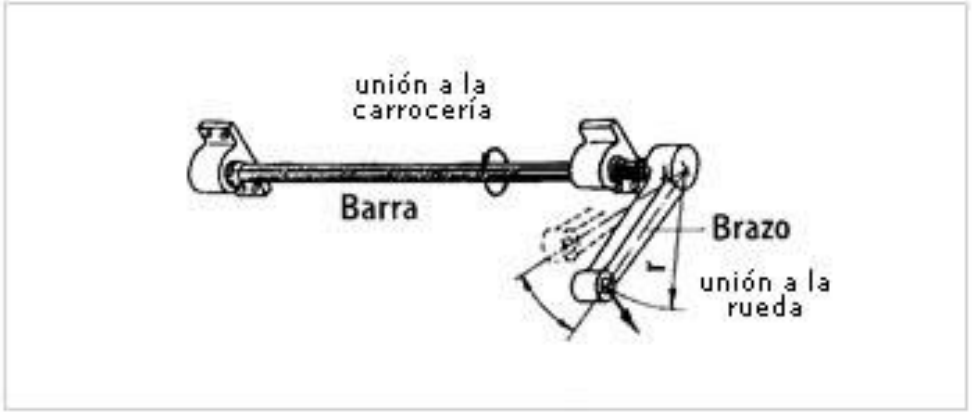
Union de la ballesta al bastidor y eje de rueda

- **Muelles helicoidales:** Con el diámetro variable se consigue una flexibilidad progresiva, también se puede conseguir con otro muelle interior adicional. La flexibilidad del muelle será función del número de espiras, del diámetro del resorte, del espesor o diámetro del hilo, y de las características elásticas del material. Las espiras de los extremos son planas, para favorecer el acoplamiento del muelle en su apoyo. Los muelles reciben esfuerzos de compresión, pero debido a su disposición helicoidal trabajan a torsión.



Barra de torsión: Medio elástico, muy empleadas, en suspensiones independientes traseras en algunos modelos de vehículos. También son empleadas en la parte delantera. Su funcionamiento se basa en que si a una barra de acero elástica se la fija por un extremo y al extremo libre le someto a un esfuerzo de torsión (giro), la barra se retorcerá, pero una vez finalizado el esfuerzo recuperará su forma primitiva. El esfuerzo aplicado no debe sobrepasar el límite de elasticidad del material de la barra, para evitar la deformación permanente. La sección puede ser cuadrada o cilíndrica, siendo esta última la más común. Su fijación se realiza mediante un cubo estriado.

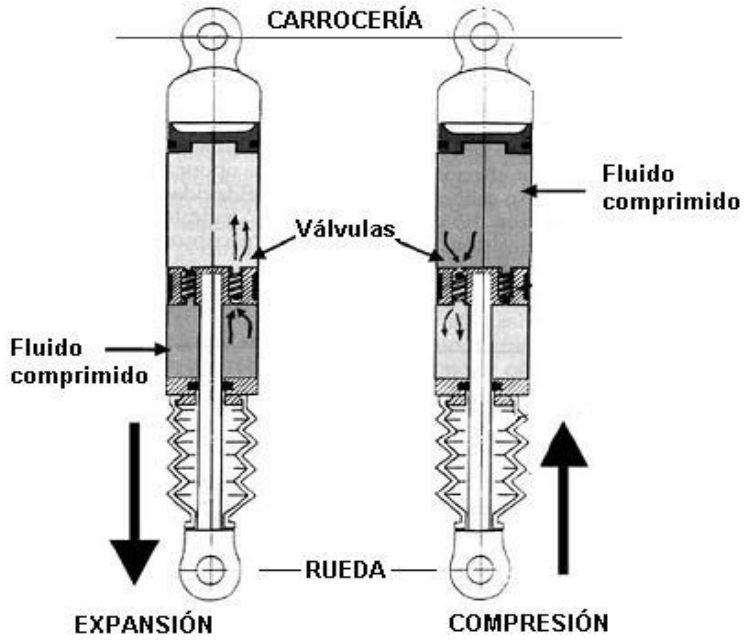

TORSION
BAR
LOWER CONTROL ARM


unión a la
carrocería
Barra
Brazo
unión a la
rueda

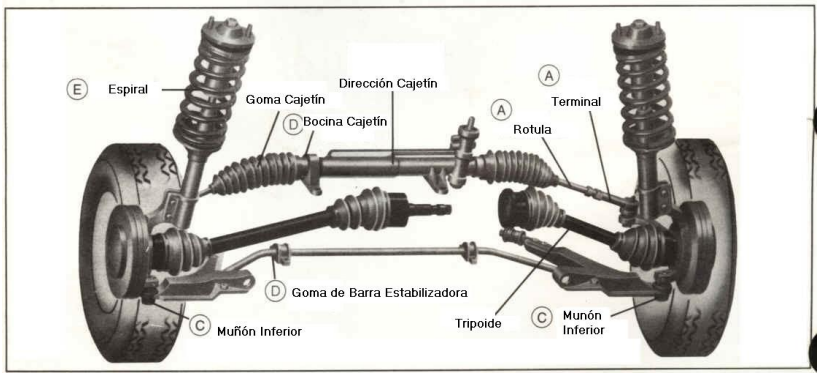
2.- Amortiguadores: La deformación del medio elástico (muelles), como consecuencia de las irregularidades del terreno, da lugar a unas oscilaciones de todo el conjunto. Cuando desaparece la irregularidad que produce la deformación y, de no frenarse, las oscilaciones, haría balancear toda la carrocería. Ese freno, se realiza por medio de los amortiguadores.

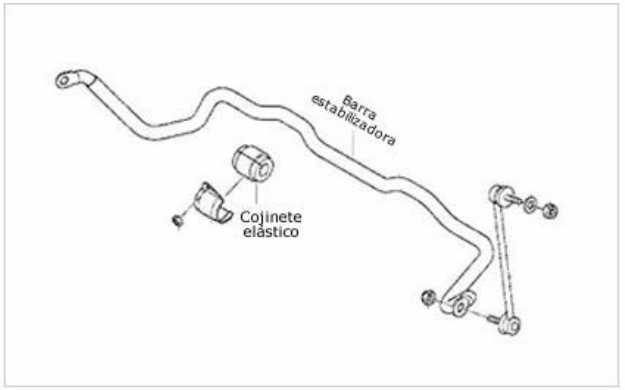
FUNCIONAMIENTO:

Al flexarse la ballesta o comprimirse el muelle, baja el bastidor comprimiendo el líquido en la cámara inferior, que es obligado a pasar por los orificios del émbolo a la cámara superior, Cuando ha pasado el obstáculo, el bastidor tira del vástago, sube el pistón y el líquido se ve forzado a recorrer el mismo camino, pero a la inversa, dificultado por la acción de las válvulas, con lo que se frena la acción rebote. La acción de este amortiguador es en ambos sentidos, por lo que se le denomina “de doble efecto. Este paso obligado del líquido a una y otra cámara, frena el movimiento oscilante, amortiguando la acción de ballestas y muelles de suspensión. Su colocación no es vertical, sino algo inclinados, más separados los extremos inferiores que los superiores, para dar más estabilidad al vehículo.


CARROCERÍA
Fluido comprimido
Válvulas
Fluido comprimido
RUEDA
EXPANSIÓN
COMPRESIÓN

3.- Barra estabilizadora: Al tomar las curvas con rapidez el coche se inclina, hacia el lado exterior, obligado por la fuerza centrífuga. Para contener esa tendencia a inclinarse se emplean los estabilizadores, que están formados por una barra de acero doblada abiertamente. Por el centro, se une al bastidor mediante unos puntos de apoyo sobre los que puede girar; por sus extremos se une a cada uno de los brazos inferiores de las mesas de suspensión o trapecios. La elasticidad del material trata de mantener los tres lados en el mismo plano. Al tomar una curva, uno de los lados recibe más peso que el otro y trata de aproximarse a la rueda; la barra se torsiona por este peso y ese mismo esfuerzo se transmite al otro brazo, tratando de mantener ambos lados de la carrocería a la misma distancia de las ruedas, con lo que se disminuye la inclinación al tomar las curvas.





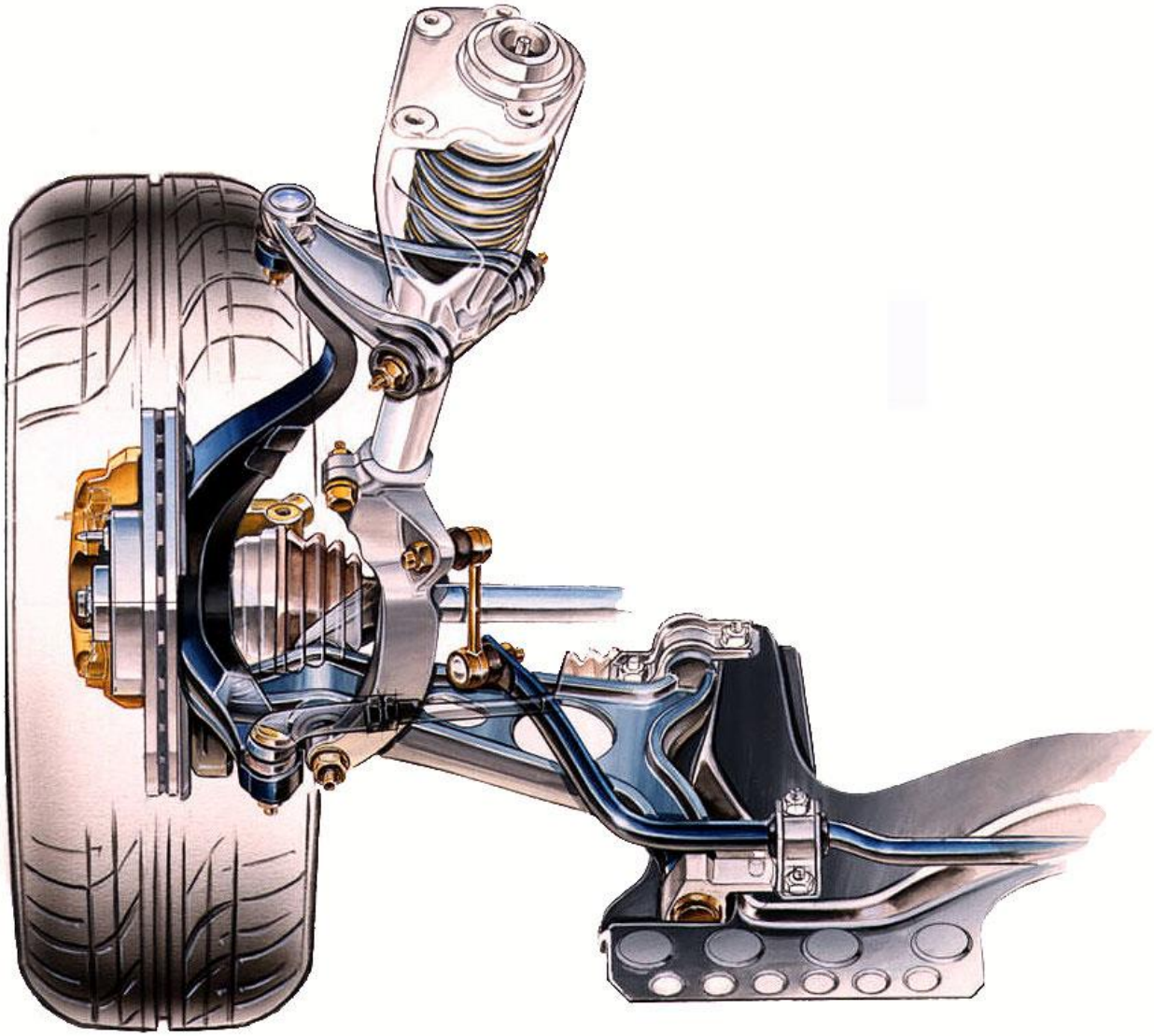
OTROS ELEMENTOS

1- Topes de gomas: tiene como finalidad evitar los golpes directos de metal con metal, cuando las oscilaciones pasan de los rangos normales.

2- Rótulas: tiene por finalidad permitir libremente los movimientos verticales de las ruedas, como también los movimientos angulares de la dirección.

3- Tensor o barra tensora: su finalidad es la de controlar los movimientos longitudinales, cuando en lugar de bandeja traen brazo de suspensión.

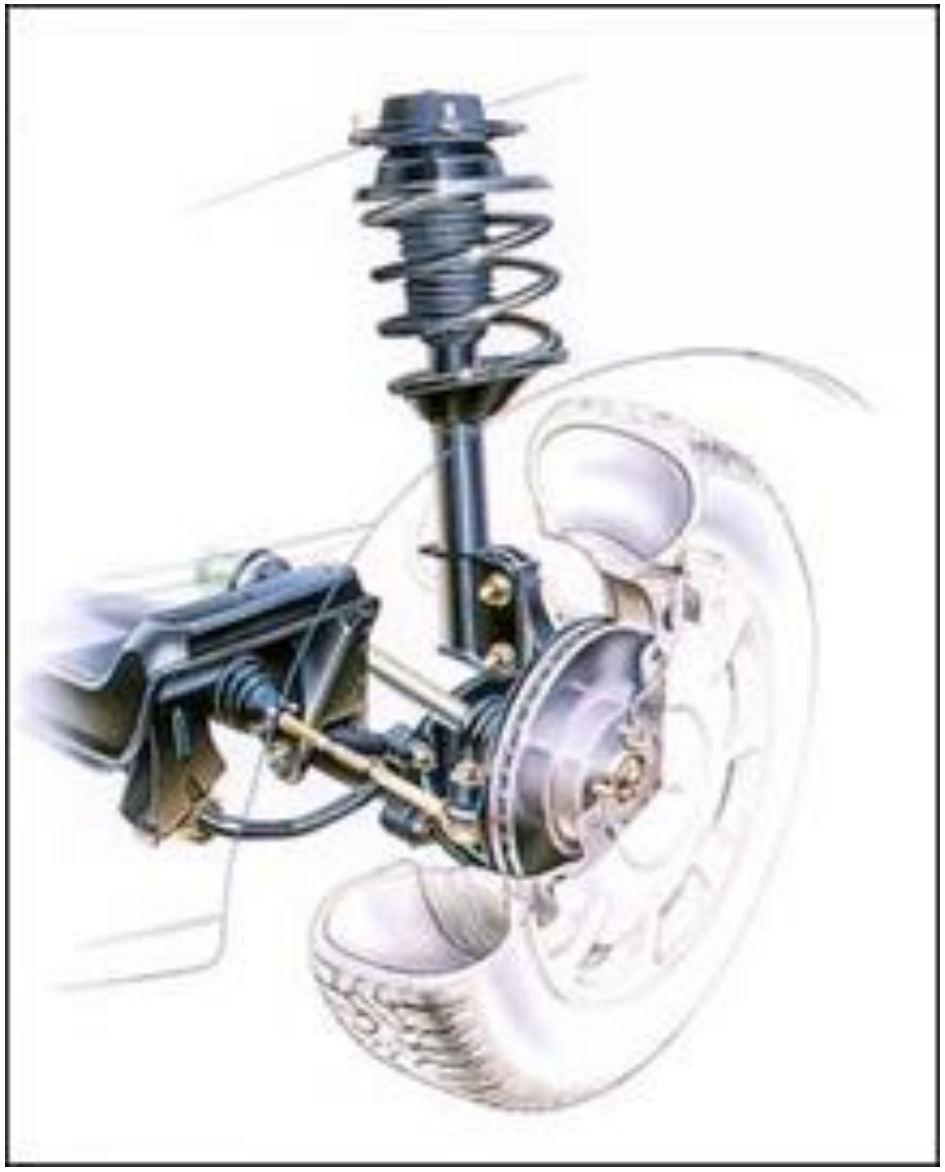
4.- Mesas de suspensión: son las encargadas de soportar todo el peso proveniente de la suspensión y la carrocería y ser la base para el giro de la rueda a través de la rótula.



SUSPENSIÓN MACPHERSON

La suspensión MacPherson es un tipo de suspensión habitualmente utilizada en los automóviles modernos. Toma su nombre de Earl S. MacPherson, un ingeniero que la desarrolló para su uso en 1951, en el modelo Ford Consul y después en el Zephyr. Puede ser utilizada tanto en el eje delantero como en el trasero, si bien habitualmente se utiliza en el delantero, donde proporciona un punto de apoyo a la dirección y actúa como eje de giro de la rueda.

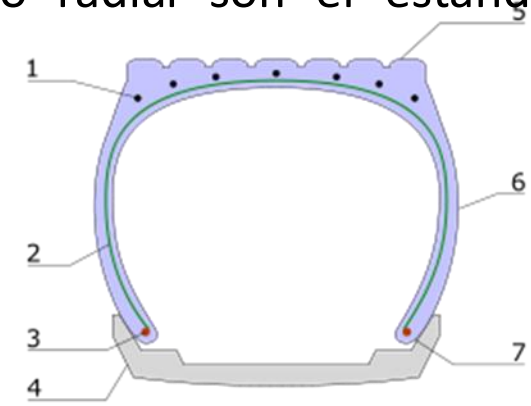
Tiene una gran proyección en el mercado actual ya que el 87.5% de los autos tienen esta suspensión.



NEUMÁTICO

También denominado cubierta o llanta en algunas regiones, es una pieza de caucho que se coloca en las ruedas de diversos vehículos y máquinas. Su función principal es permitir un contacto adecuado por adherencia y fricción con el pavimento, posibilitando el arranque, el frenado y la guía.

Los neumáticos generalmente tienen hilos que los refuerzan. Dependiendo de la orientación de estos hilos, se clasifican en diagonales o radiales. Los de tipo radial son el estándar para casi todos los automóviles modernos.



Estructura de un neumático sin cámara: 1. cinturón de acero en dirección longitudinal, 2. estructura radial, 3. alambre, 4. llanta, 5. banda de rodamiento, 6. pared lateral y 7. talón (ceja).

HISTORIA DEL NEUMÁTICO

En 1888, el veterinario e inventor escocés, John Boyd Dunlop, desarrolló el primer neumático con cámara de aire para el triciclo que su hijo de nueve años de edad usaba para ir a la escuela por las calles bacheadas de Belfast. Para resolver el problema del traqueteo, Dunlop infló unos tubos de goma con una bomba de aire para inflar balones. Después envolvió los tubos de goma con una lona para protegerlos y los pegó sobre las llantas de las ruedas del triciclo. Hasta entonces, la mayoría de las ruedas tenían llantas con goma maciza, pero los neumáticos permitían una marcha notablemente más suave. El desarrollo del neumático con cámara de Dunlop llegó en un momento crucial durante la expansión del transporte terrestre, con la construcción de nuevas bicicletas y automóviles.

TIPOS DE NEUMÁTICOS

Por su construcción existen tres tipos de neumáticos:

- **Diagonales**: En su construcción las distintas capas de material se colocan de forma diagonal, unas sobre otras.
- **Radiales o con radios**: En esta construcción las capas de material se colocan unas sobre otras en línea recta, sin sesgo. Este sistema permite dotar de mayor estabilidad y resistencia a la cubierta.
- **Autoportante:** En esta construcción las capas de material se colocan unas sobre otras en línea recta, sin sesgo, también en los flancos. Este sistema permite dotar de mayor resistencia a la cubierta aunque es menos confortable por ser más rígida, se usa en vehículos deportivos y tiene la ventaja de poder rodar sin presión de aire a una velocidad limitada, sin perder su forma.

Igualmente y según su uso de cámara tenemos:

- Neumáticos tubetype (TT): aquellos que usan cámara y una llanta específica para ello. No pueden montarse sin cámara. Se usan en algunos 4x4, y vehículos agrícolas.
- Neumáticos tubeless (TL) o sin cámara: estos neumáticos no emplean cámara. Para evitar la pérdida de aire tienen una parte en el interior del neumático llamada talón que, como tiene unos aros de acero en su interior, evitan que se salga de la llanta. La llanta debe ser específica para estos neumáticos. Se emplea prácticamente en todos los vehículos.

ÍNDICE DE CAPACIDAD DE CARGA MÁXIMA POR RUEDA (Kg.)									
Índice	Kg.	Índice	Kg.	Índice	Kg.	Índice	Kg.	Índice	Kg.
60	250	71	345	82	475	93	650	104	900
61	257	72	355	83	487	94	670	105	925
62	265	73	365	84	500	95	690	106	950
63	272	74	375	85	515	96	710	107	975
64	280	75	387	86	530	97	730	108	1000
65	290	76	400	87	545	98	750	109	1030
66	300	77	412	88	560	99	775	110	1060
67	307	78	425	89	580	100	800	111	1090
68	315	79	437	90	600	101	825	112	1120
69	325	80	450	91	615	102	850	113	1150
70	335	81	462	92	630	103	875	114	1180

CATEGORÍA DE VELOCIDAD	
Símbolo	km/h
M	130
N	140
P	150
Q	160
R	170
S	180
T	190
H	210
V	240
Z	>240

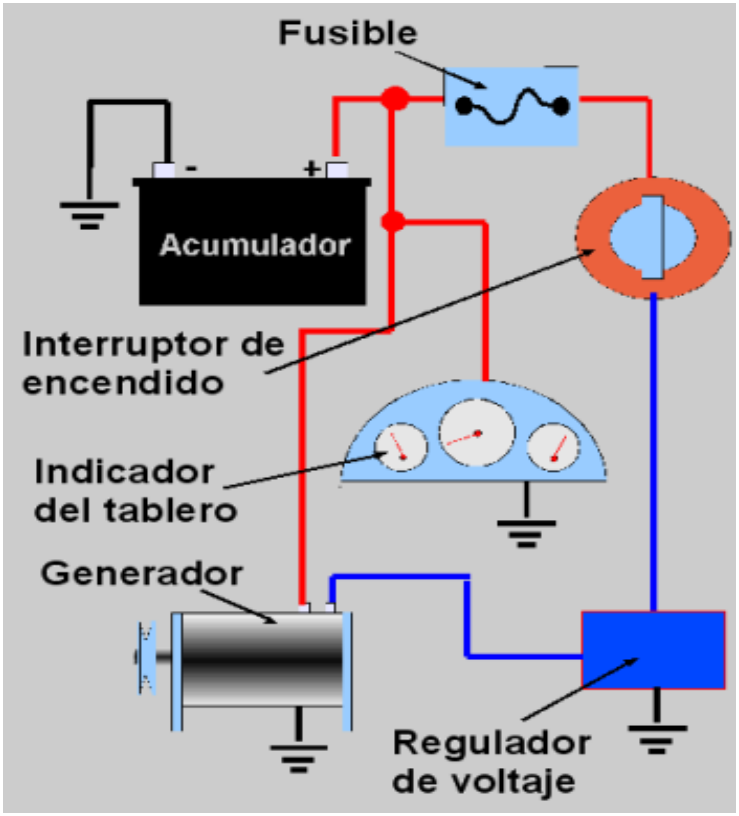
SISTEMA ELÉCTRICO AUTOMOVIL

Es el encargado de repartir alimentación hacia todo el vehículo, sin el no se tendría arranque o encender las luces.

Está formado por:

- ·Sistema de generación y almacenamiento.
- ·Sistema de encendido.
- ·Sistema de arranque.
- ·Sistema de inyección de gasolina.
- ·Sistema de iluminación.
- ·Instrumentos de control.

1. Sistema de Generación y Almacenamiento.



Este sub-sistema del sistema eléctrico del automóvil está constituido comúnmente por cuatro componentes; el generador o alternador , el regulador de voltaje, que puede estar como elemento independiente o incluido en el generador o alternador, la batería y el interruptor de encendido o swich.

El borne negativo de la batería está conectado a tierra para que todos los circuitos del sistemas se cierren por esa vía.

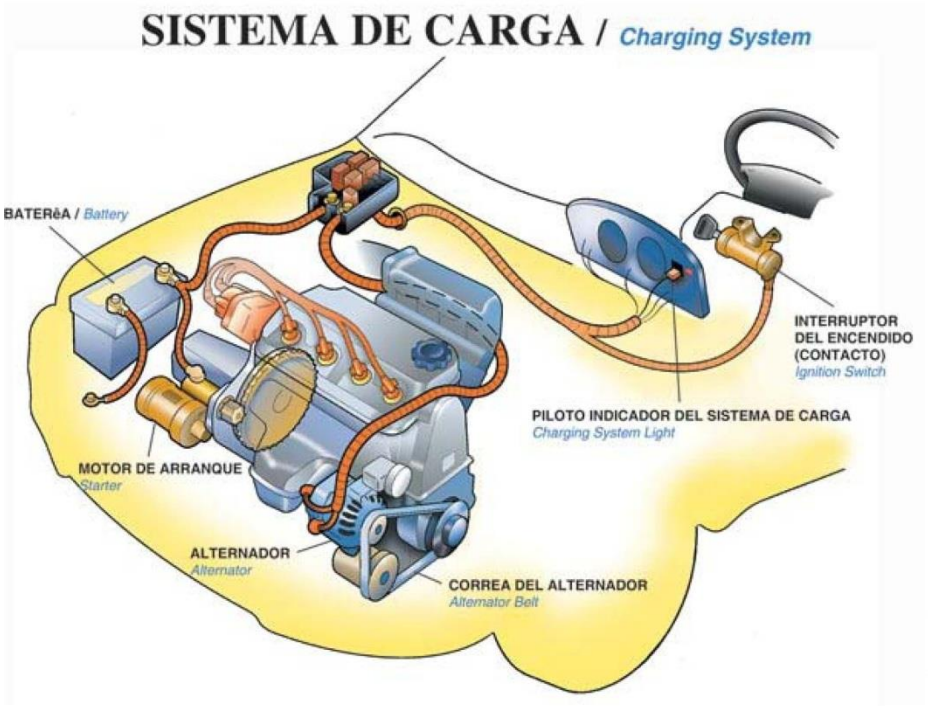
Del borne positivo sale un conductor grueso que se conecta a la salida del generador, por este conductor circulará la corriente de carga de la batería producida por el generador o alternador.

De este cable parte uno para el indicador de la carga de la batería en el tablero de instrumentos, generalmente un voltímetro en los vehículos actuales. Este indicador mostrará al conductor el estado de trabajo del sistema.

Desde el borne positivo de la batería también se alimenta, a través de un fusible, el interruptor del encendido.

Cuando se conecta este interruptor se establece una corriente y se pone en marcha el motor, la corriente será regulada en la salida del generador o alternador, de modo que cuando este, esté completamente cargado, no circule alta corriente por él y así protegerlo de una sobrecarga.

SISTEMA DE CARGA / *Charging System*

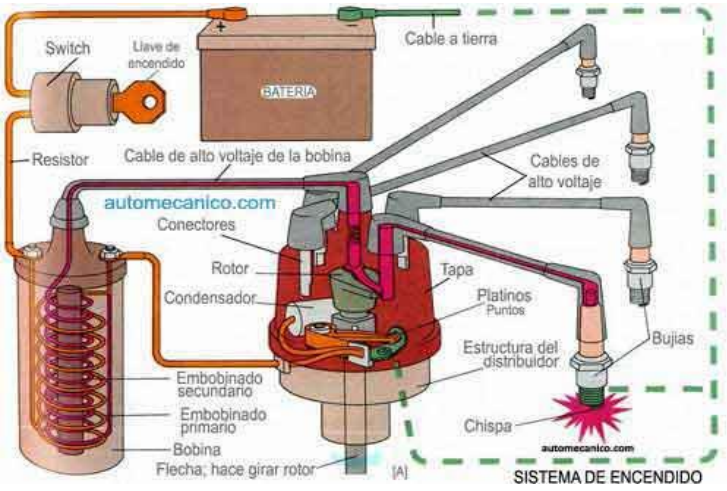


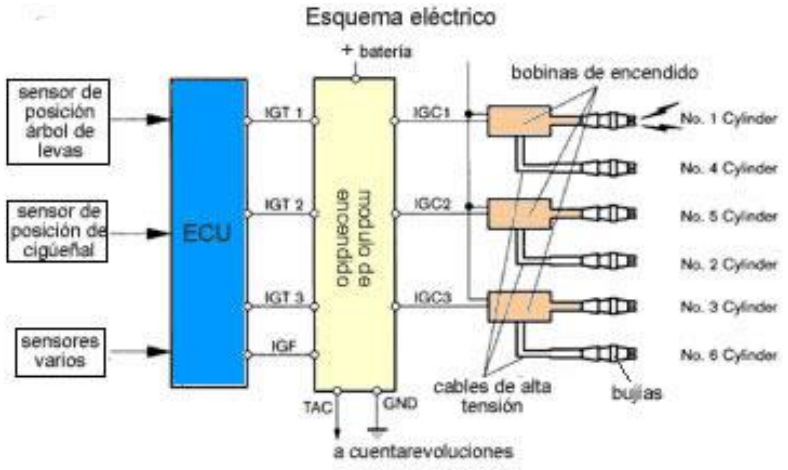
2. Sistema de Encendido.

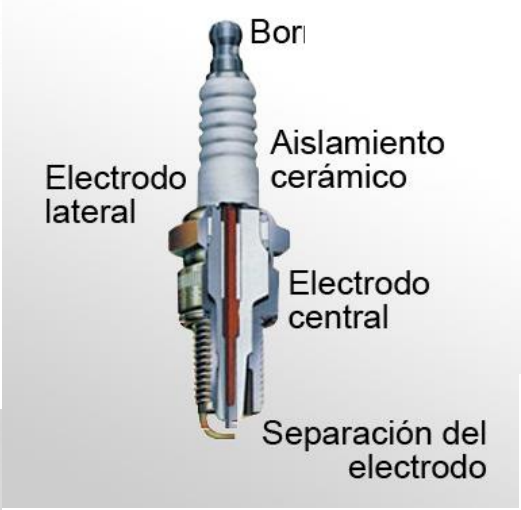
Este sistema es capaz de producir el encendido de la mezcla de aire - combustible dentro de los motores de gasolina o LPG, conocidos también como motores de encendido por chispa, ya que en el motor a diesel se enciende la mezcla por auto-encendido.

En los motores de gasolina resulta necesario producir una chispa entre dos electrodos separados en el interior del cilindro en el momento justo y con la potencia necesaria para iniciar la combustión.

Durante la carrera de admisión, la mezcla que ha entrado al cilindro, bien desde el carburador, o bien mediante la inyección de gasolina en el conducto de admisión. Se calienta el combustible, se evapora y se mezcla íntimamente con el aire. Esta mezcla está preparada para el encendido, en ese momento una chispa producida por una bujía de comienzo a la combustión. Esta combustión produce un notable incremento de la presión dentro del cilindro que empuja el pistón con fuerza para producir trabajo .

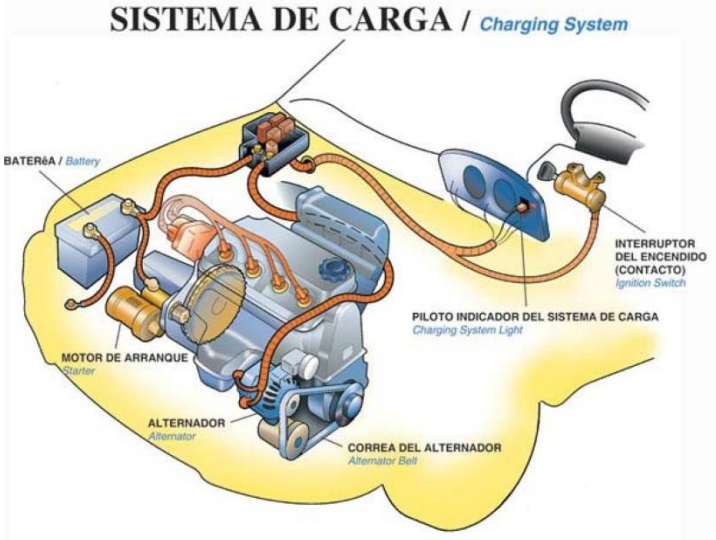





Bor
Aislamiento cerámico
Electrodo lateral
Electrodo central
Separación del electrodo

3. Motor de arranque

En la actualidad todos los automóviles llevan incorporado el motor eléctrico de arranque, que ofrece unas prestaciones extraordinarias. El circuito eléctrico de arranque consta de batería, interruptor de arranque, conmutador y motor.



4. Inyección de Gasolina

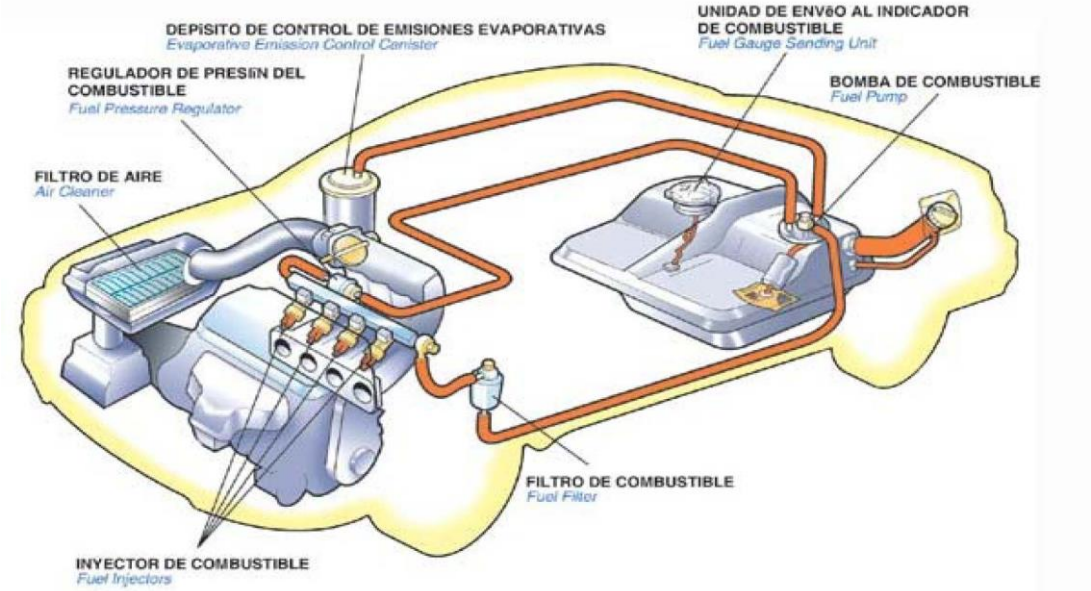
Aunque el carburador nacido con el motor, se desarrolló constantemente hasta llegar a ser un complejo sistema de cientos de piezas. No pudo soportar finalmente la presión ejercida por las reglas de limitación de contaminantes emitidas por las entidades gubernamentales de los países mas desarrollados y fue dando paso a la inyección de gasolina, comenzada desde la décadas 60-70s principalmente en Alemania, pero que no fue tecnológicamente realizable hasta que no se desarrolló lo suficiente la electrónica miniaturizada.

La diferencia es que en el carburador se hace básicamente patrones mas o meno con patrones fijos, establecidos de fábrica, que con el uso se van alterando hasta ser altamente contaminantes, mientras que la inyección de gasolina tiene sensores en todos los elementos que influyen en el proceso de alimentación y escape del motor y se ajusta automáticamente la mezcla para mantenerlos siempre dentro de las normas, a menos que se produzca una avería en el sistema.

Es notoria la mayor complejidad de la inyección de gasolina con respecto al carburador, lo que la encarece, pero no hay hasta ahora, ningún otro sistema que garantice la limpieza de los gases requerida para mantener la atmósfera respirable.

Colocado en el conducto de admisión del motor existe una electroválvula conocida como inyector que al recibir una señal eléctrica, se abre y deja pasar la gasolina al interior del conducto. La línea de entrada al inyector tiene una presión fija mantenida desde el depósito, por una bomba eléctrica asistida por un regulador de presión. El tiempo de duración de la señal eléctrica y con ello la cantidad de gasolina inyectada, así como el momento en que se produce la inyección, los determina la unidad procesadora central en consecuencia con la posición de la mariposa de entrada de aire al motor y las señales emitidas por un grupo de sensores que miden los factores que influyen en la formación de la mezcla.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE / *Fuel System*

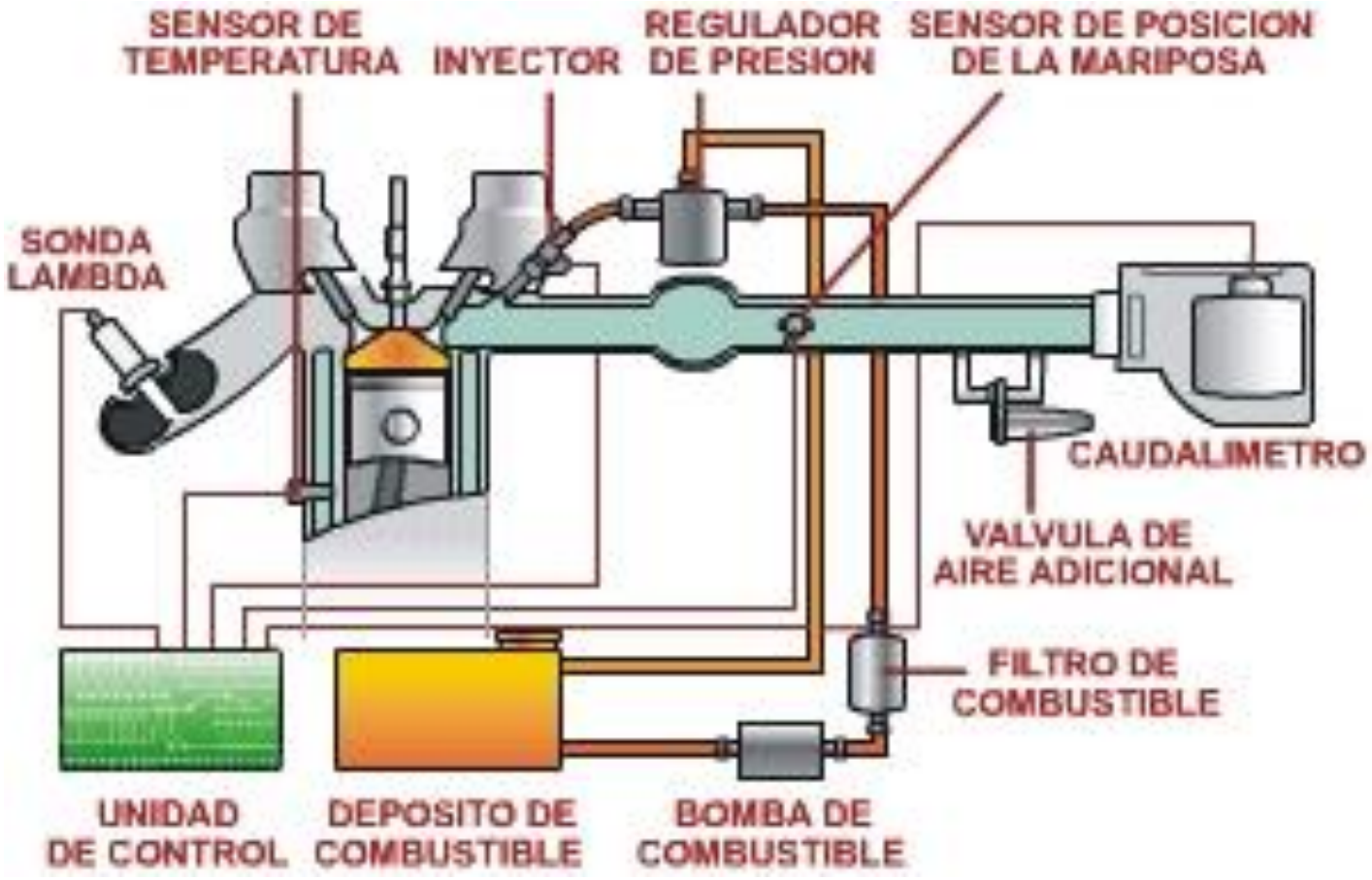


cncenyen.alibaba.com

La clave de la inyección de gasolina es la unidad procesadora central (UPC) o unidad central electrónica (UCE), cuya señal de salida es un pulso eléctrico de determinada duración en el momento exacto que hace falta (durante la carrera de admisión) a los inyectores. La señales principales para controlar el tiempo de apertura del inyector son: posición de la aleta de aceleración, sensor de temperatura de agua, sensor de oxígeno, sensor de depresión del múltiple, etc. interpretada por la UPC como la cantidad de combustible necesaria para el motor, regulada a través del tiempo de apertura del inyector.

Para ajustar con exactitud el tiempo de apertura de los inyectores y obtener la máxima eficiencia y la mínima emisión de gases tóxicos, la UPC tiene en cuenta un grupo de otras entradas que llegan a él, procedentes de varios sensores, que vigilan el comportamiento de los factores que influyen en el proceso de combustión, estas entradas son procesadas electrónicamente y sirven para modificar el tiempo de apertura del inyector a la cantidad exacta.

Las UPC están preparadas para ignorar los sensores cuando hay una avería de algunos de ellos, o están dando señales fuera del rango normal, y continuar con el programa básico, para permitir el funcionamiento del motor hasta llegar al taller. Este programa básico no se pierde aunque la UPC se quede sin alimentación eléctrica al desconectar la batería con el motor apagado.


SENSOR DE TEMPERATURA
INYECTOR
REGULADOR DE PRESION
SENSOR DE POSICION DE LA MARIPOSA
SONDA LAMBDA
CAUDALIMETRO
VALVULA DE AIRE ADICIONAL
FILTRO DE COMBUSTIBLE
UNIDAD DE CONTROL
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE
BOMBA DE COMBUSTIBLE

PARTES DEL SISTEMA DE INYECCIÓN:

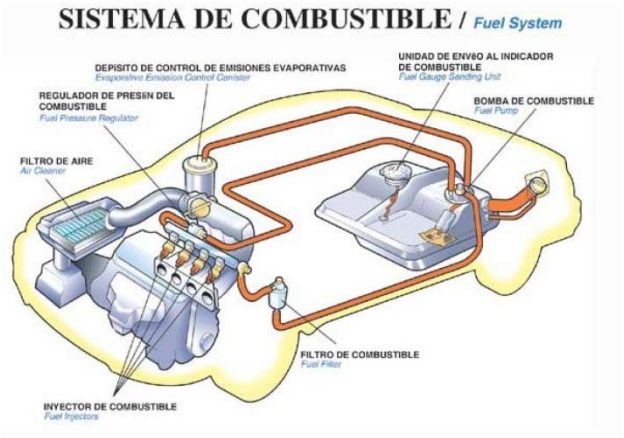
Inyectores:

El inyector es el encargado de pulverizar en forma de aerosol la gasolina procedente de la línea de presión dentro del conducto de admisión, es en esencia una refinada electroválvula capaz de abrirse y cerrarse muchos millones de veces sin escape de combustible y que reacciona muy rápidamente al pulso eléctrico que la acciona.

SISTEMA DE PRESURIZACIÓN.

En todos los casos hay una bomba eléctrica que empuja la gasolina desde el depósito la riel donde se alimentan los inyectores, de donde sale un retorno para mantener circulando cierta parte de la gasolina y evitar que se caliente demasiado la riel con el calor del motor. El paso de combustible se hace a través de un filtro que evita la entrada de impurezas al sistema.

La regulación de presión se hace con un regulador a la salida del riel que mantiene la presión constante y protege al sistema de una sobrepresión.



LOS SENSORES

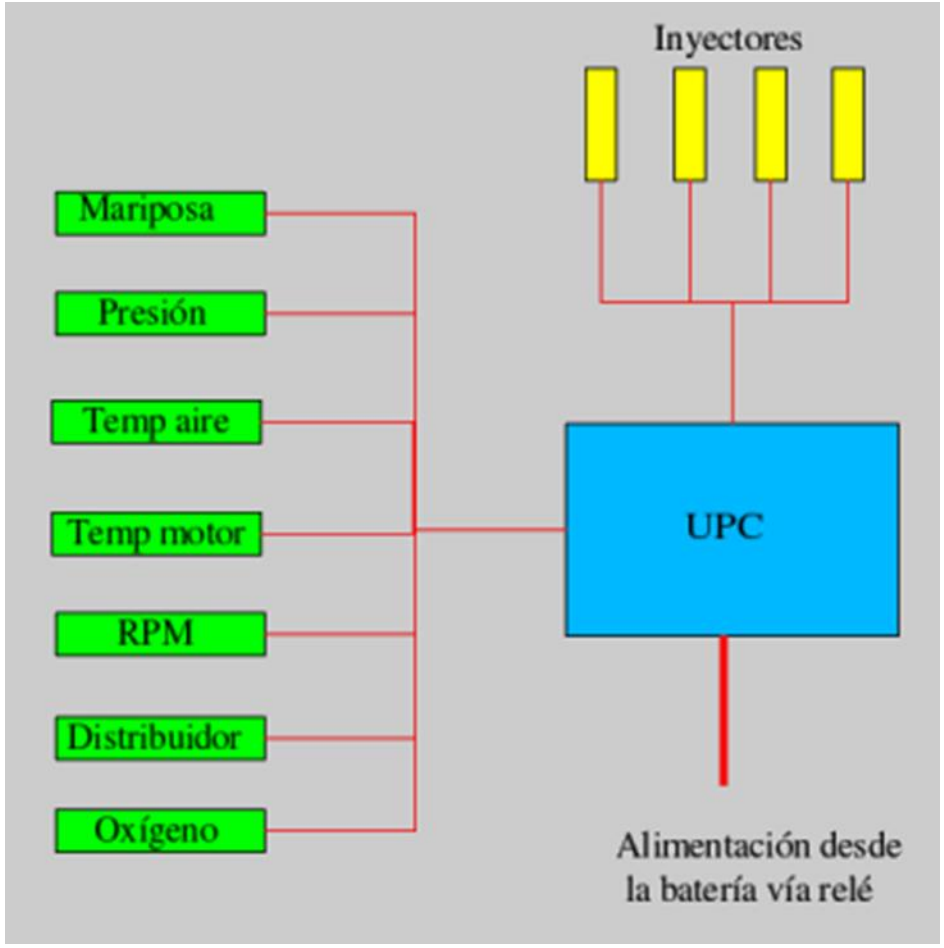
Las señales de estos sensores modifican el programa básico de la UPC a fin de perfeccionar el tiempo de apertura del inyector y con ello ajustar exactamente la preparación de la mezcla aire-gasolina

ECU.

Este es el "cerebro" del sistema de inyección de gasolina y se conoce también como "Unidad de Control Electrónica" o ECU en inglés "Electronic Control Unit".

La ECU lo que hace es generar un pulso eléctrico que sirve para abrir el inyector durante un tiempo y momento determinados, en consecuencia con variables simples como voltaje o resistencia eléctrica procedentes de los sensores.

La ECU puede ignorar también el, o los sensores que se averíen o que den valores fuera de lo normal y continuar con el tiempo de apertura básico del inyector, utilizando señales de los demás sensores que si trabajan para corregir el pulso de inyección.


Inyectores
Mariposa
Presión
Temp aire
Temp motor
RPM
Distribuidor
Oxígeno
UPC
Alimentación desde
la batería vía relé

5. Sistema de Iluminación

El sistema de iluminación de un vehículo de motor consiste en el grupo de dispositivos lumínicos montados o instalados en el frontal, laterales o trasera de un vehículo. Su propósito es proveer de iluminación a su conductor para poder hacer funcionar el automóvil con seguridad en condiciones de baja visibilidad, aumentando la claridad del vehículo y ofreciendo a los demás usuarios de la vía información sobre la presencia, posición, tamaño o dirección del vehículo y sobre las intenciones del conductor en cuanto a dirección y velocidad.

6. Instrumentos de Control

En todos los automóviles resulta necesario la presencia de ciertos instrumentos o señales de control en el tablero, al alcance de la vista, que permitan al conductor mantener la vigilancia de su funcionamiento con seguridad y cumpliendo con los reglamentos de tránsito vigentes. Aunque es variable el modo de operar y la cantidad de estos indicadores de un vehículo a otro en general pueden clasificarse en cuatro grupos:

- Instrumentos para el control de los índices de funcionamiento técnico del automóvil.
- Instrumentos para indicar los índice de circulación vial.
- Señales de alarma.
- Señales de alerta.
- Instrumentos de control técnico.

Lo común es que en el tablero puedan existir los siguientes:

1.Indicador de la temperatura del refrigerante del motor.

2. Indicador del nivel de combustible en el depósito.

3. Indicador del nivel de carga del acumulador.

4. Indicador de la presión del aceite lubricante en el motor.

5. Indicador de la velocidad de giro del motor.

Instrumentos para el control vial.

Normalmente son dos los indicadores:

- Indicador de la velocidad de circulación (velocímetro).
- Indicador de la distancia recorrida (odómetro).

Hay señales que pueden ser luminosas, sonoras o ambas, y están destinadas a mostrar alarma en caso de fallo de alguno de los sistemas vitales para la seguridad vial o la integridad del automóvil. Las mas común es que estas señales den la alarma cuando:

- Falle el sistema de frenos.
- Exista valor bajo o nulo de la presión de aceite del motor.
- Exista valor bajo del nivel de combustible en el depósito.
- El generador no está produciendo electricidad.
- La temperatura del motor está demasiado alta.
- Avería en el sistema de inyección de gasolina.
- Señales de Alerta.

Estas otras señales no representan necesariamente una alarma vital, pero alertan al conductor el estatus de operación de alguno de los sistemas que están bajo su responsabilidad, a fin de mantenerlo informado de ello, y pueda hacer las modificaciones adecuadas al caso. Pueden ser luminosas, sonoras o ambas al igual que las de alarma. Entre ellas están:

- Indicador luminoso de la luz de carretera encendida.
- Indicador de la posición de la palanca de cambios, especialmente en los automáticos.
- Indicador luminoso de la aplicación del freno de mano con el encendido conectado.
- Las puertas no están bien cerradas y el encendido conectado.
- No está colocado el cinturón de seguridad de los pasajeros y el encendido conectado.
- Las llaves están en el interruptor de encendido y la puerta del conductor está abierta.

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

Un motor de combustión interna, motor a explosión o motor a pistón, es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de la cámara de combustión. Su nombre se debe a que dicha combustión se produce dentro de la propia máquina.

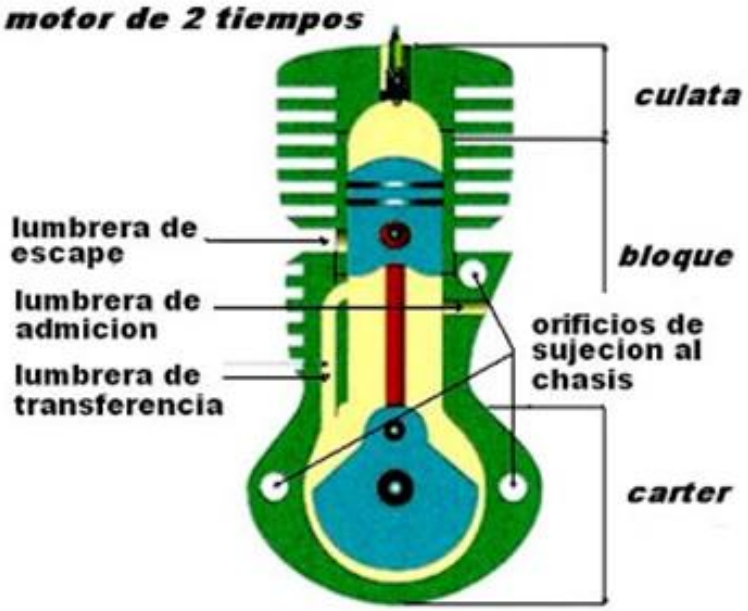
TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

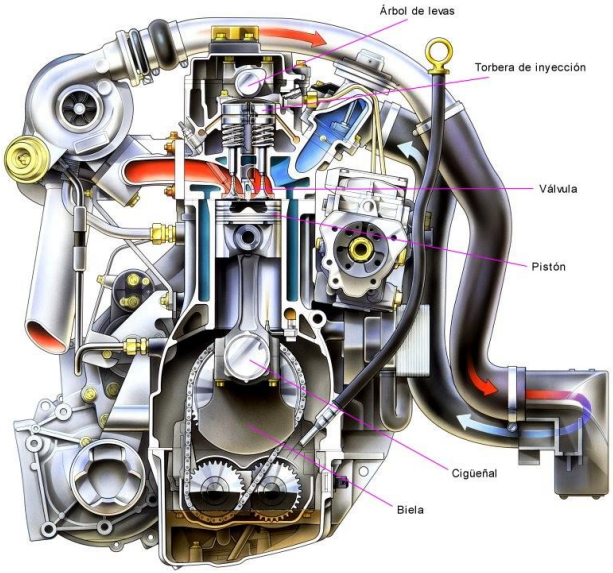
- El motor de explosión ciclo Otto, cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo desarrolló, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina, aunque también se lo conoce como motor de ciclo Beau de Rochas debido al inventor francés que lo patentó en 1862.
- El motor diésel, llamado así en honor del ingeniero alemán nacido en Francia Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente y suele consumir gasóleo.
- El motor rotatorio.
- El motor de Ciclo Atkinson.

CLASIFICACIÓN DE LOS MOTORES SEGÚN EL CICLO

- De dos tiempos (2T): efectúan una carrera útil de trabajo en cada giro.
- De cuatro tiempos (4T): efectúan una carrera útil de trabajo cada dos giros.
- Existen los diésel y gasolina, tanto en 2T como en 4T.

Árbol de levas
Válvula de admisión
Válvula de escape
Cubierta de las válvulas
Bujía
Conducto de admisión
Conducto de escape
Culata
Pistón
Biela
Refrigerante
Rodamientos de la biela
Bloque motor
Cigueñal
Cárter
Aceite


motor de 2 tiempos
culata
bloque
lumbrera de escape
lumbrera de admicion
lumbrera de transferencia
orificios de sujecion al chasis
carter


Árbol de levas
Torbera de inyección
Válvula
Pistón
Cigüeñal
Biela

APLICACIONES MÁS COMUNES

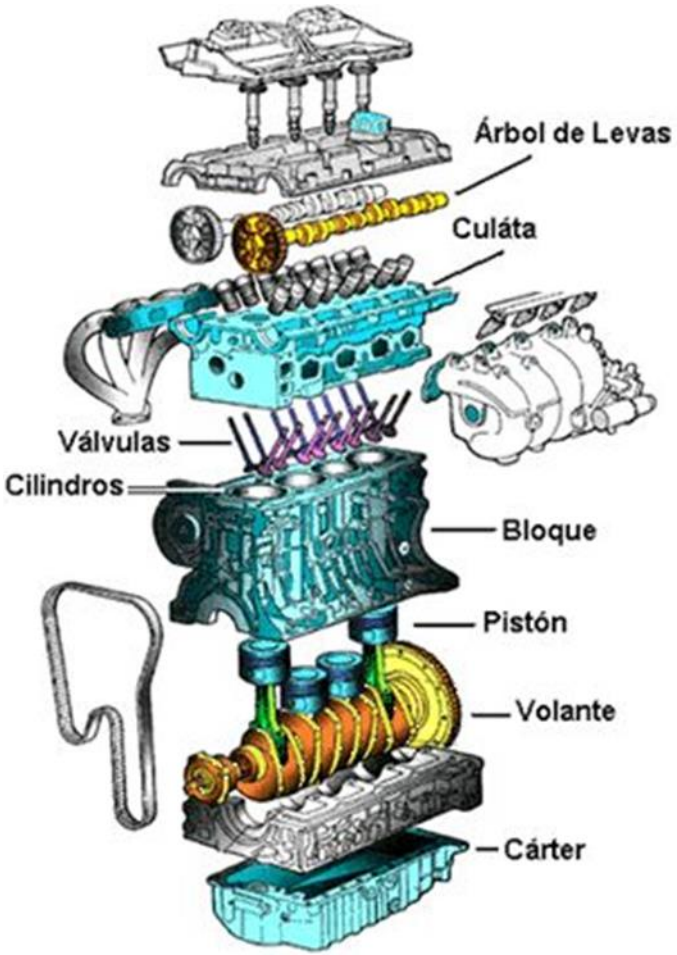
Las diferentes variantes de los dos ciclos, tanto en diésel como en gasolina, tienen cada uno su ámbito de aplicación.

- **2T gasolina:** tuvo gran aplicación en las motocicletas, motores de ultraligeros (ULM) y motores marinos fuera-borda hasta una cierta cilindrada, habiendo perdido mucho terreno en este campo por las normas anticontaminación. Además de en las cilindradas mínimas de ciclomotores y scooters (50 cc), sólo motores muy pequeños como motosierras y pequeños grupos electrógenos siguen llevándolo.
- **4T gasolina:** domina en las aplicaciones en motocicletas de todas las cilindradas, automóviles, aviación deportiva y fuera borda.
- **2T diésel:** domina en las aplicaciones navales de gran potencia, hasta 100000 CV hoy día, y tracción ferroviaria. En su momento de auge se usó en aviación con cierto éxito.
- **4T diésel:** domina en el transporte terrestre, automóviles y aplicaciones navales hasta una cierta potencia. Empieza a aparecer en la aviación deportiva.

ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

Los motores Otto y los diésel tienen los mismos elementos principales: (bloque, cigüeñal, biela, pistón, culata, válvulas) y otros específicos de cada uno, como la bomba inyectora de alta presión en los diésel, o antiguamente el carburador y actualmente inyección electrónica en los Otto.

En los 4T es muy frecuente designarlos mediante su tipo de distribución: SV, OHV, SOHC, DOHC. Es una referencia a la disposición del (o los) árbol de levas.

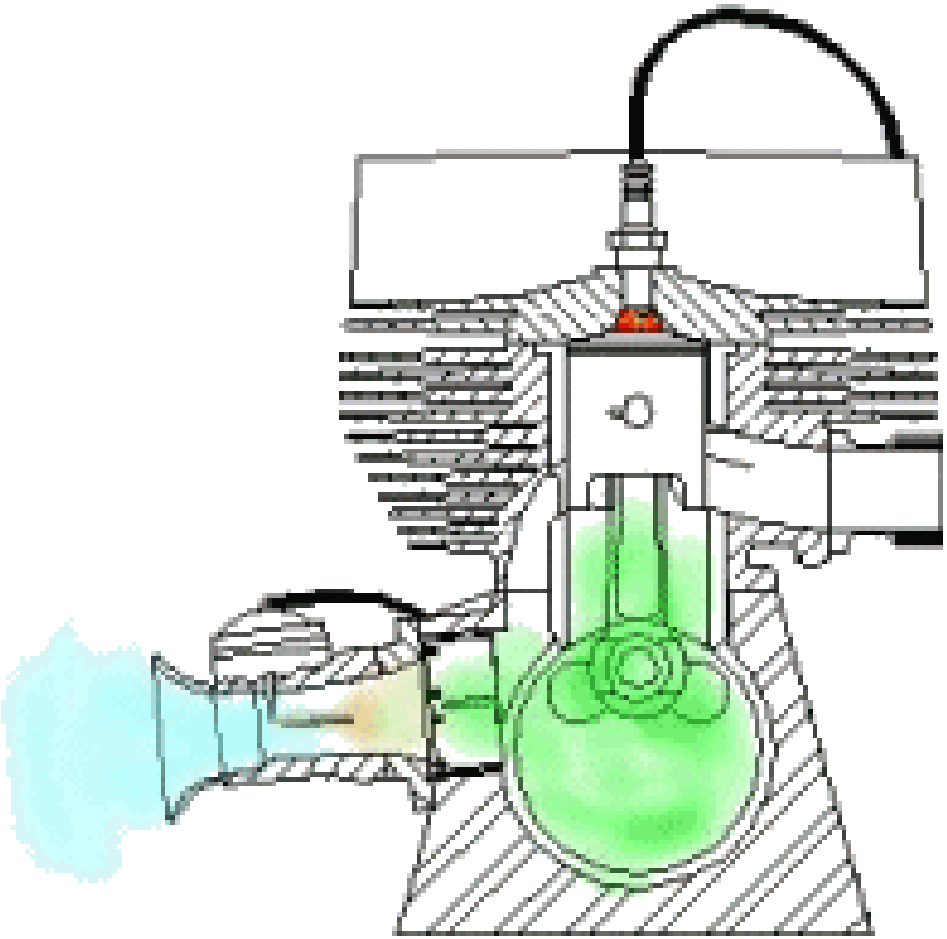


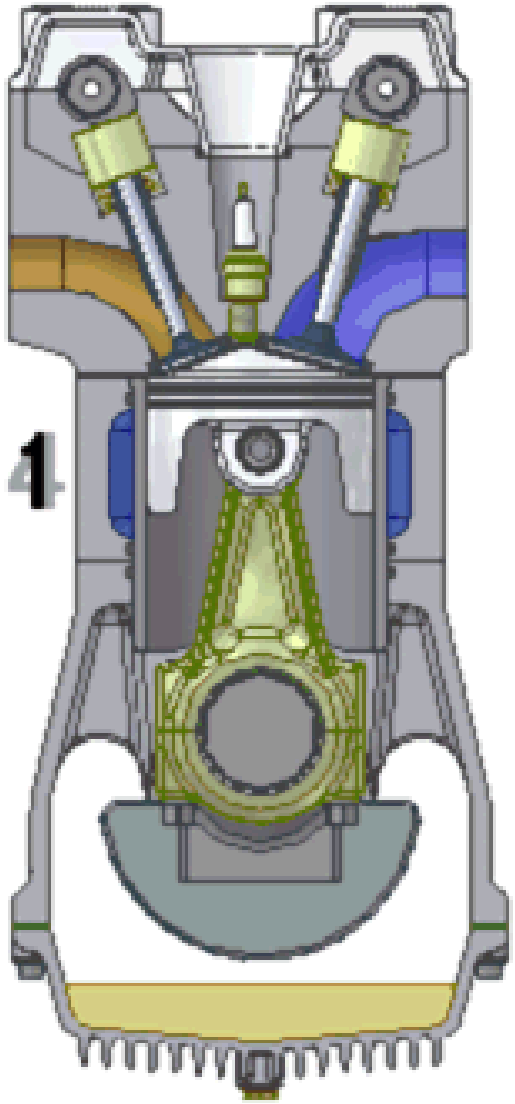
TIPOS DE MOTORES

Motor Otto de 2T refrigerado por aire de una moto: azul aire, verde mezcla aire/combustible, gris gases quemados.

El motor convencional del tipo Otto es de cuatro tiempos (4T), aunque en fuera borda y vehículos de dos ruedas hasta una cierta cilindrada se utilizó mucho el motor de dos tiempos (2T). El rendimiento térmico de los motores Otto modernos se ve limitado por varios factores, entre otros la pérdida de energía por la fricción, la refrigeración y falta de constancia en las condiciones de funcionamiento.

La termodinámica nos dice que el rendimiento de un motor depende en primera aproximación del grado de compresión. Esta relación suele ser de 8 a 1 o 10 a 1 en la mayoría de los motores Otto modernos. Se pueden utilizar proporciones mayores, como de 12 a 1, aumentando así la eficiencia del motor, pero este diseño requiere la utilización de combustibles de alto índice de octano para evitar el fenómeno de la detonación, que puede producir graves daños en el motor. La eficiencia o rendimiento medio de un buen motor Otto es de un 20 a un 25%: sólo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica.




1

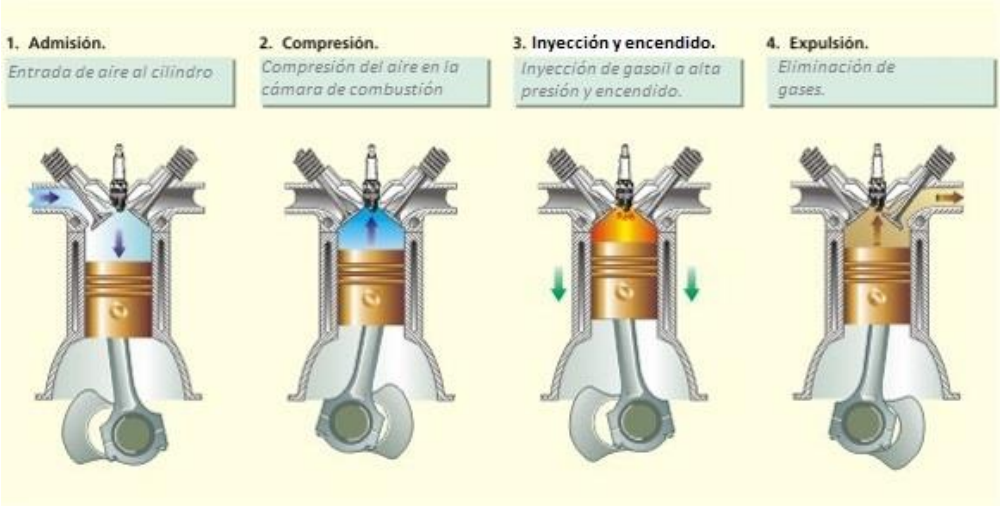
Funcionamiento:

1. Tiempo de admisión : El aire y el combustible mezclados entran por la válvula de admisión.

2. Tiempo de compresión: La mezcla aire/combustible es comprimida y encendida mediante la bujía.

3. Tiempo de combustión: El combustible se inflama y el pistón es empujado hacia abajo.

4. Tiempo de escape: Los gases de escape se conducen hacia fuera a través de la válvula de escape.



MOTORES DIÉSEL

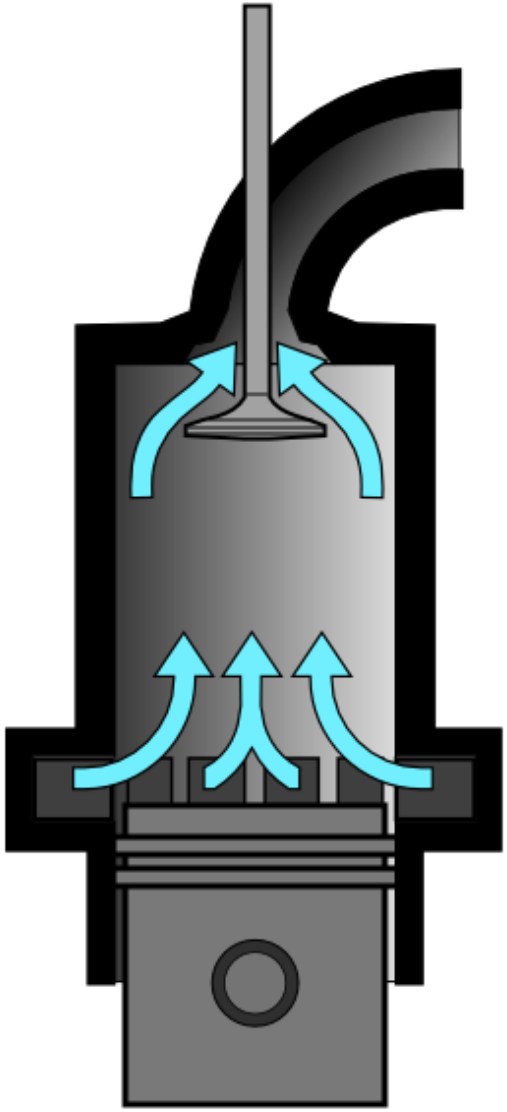
En teoría, el ciclo diésel difiere del ciclo Otto en que la combustión tiene lugar en este último a volumen constante en lugar de producirse a una presión constante. La mayoría de los motores diésel son de igual manera de ciclo de cuatro tiempos, salvo los de tamaño muy grande, ferroviarios o marinos, que son de dos tiempos. Las fases son diferentes de las de los motores de gasolina.

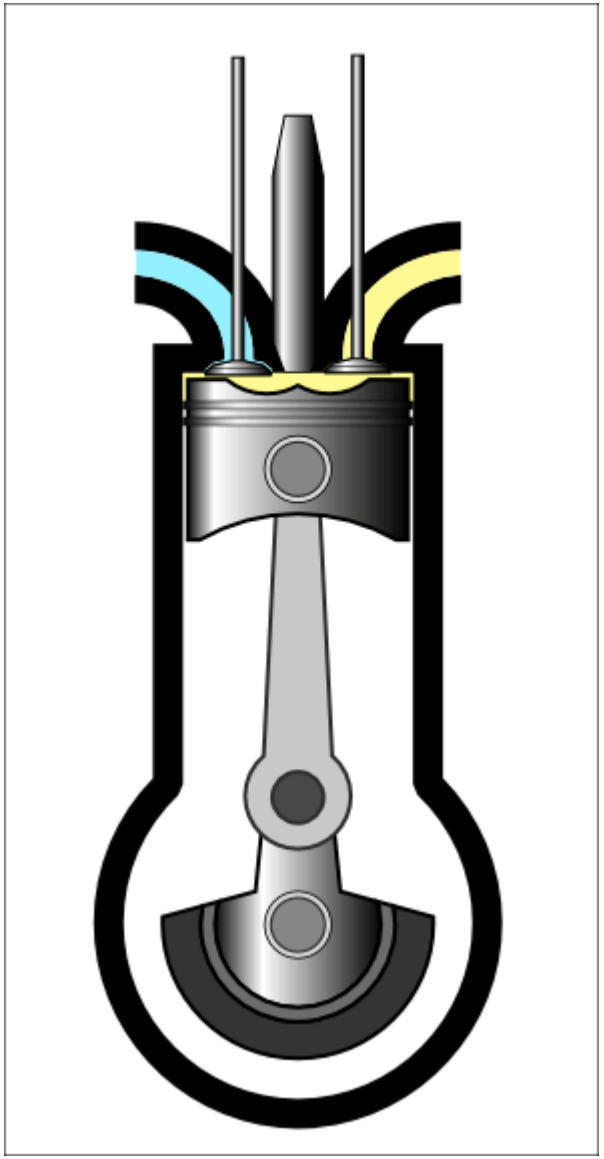
En la primera carrera, la de admisión, el pistón sale hacia fuera, y se absorbe aire hacia la cámara de combustión. En la segunda carrera, la fase de compresión, en que el pistón se acerca. el aire se comprime a una parte de su volumen original, lo cual hace que suba su temperatura hasta unos 850 °C. Al final de la fase de compresión se inyecta el combustible a gran presión mediante la inyección de combustible con lo que se atomiza dentro de la cámara de combustión, produciéndose la inflamación a causa de la alta temperatura del aire. En la tercera fase, la fase de trabajo, los gases producto de la combustión empujan el pistón hacia fuera, trasmitiendo la fuerza longitudinal al cigüeñal a través de la biela, transformándose en fuerza de giro par motor. La cuarta fase es, al igual que en los motores Otto, la fase de escape, cuando vuelve el pistón hacia dentro.

Algunos motores diésel utilizan un sistema auxiliar de ignición para encender el combustible al arrancar el motor y mientras alcanza la temperatura adecuada.

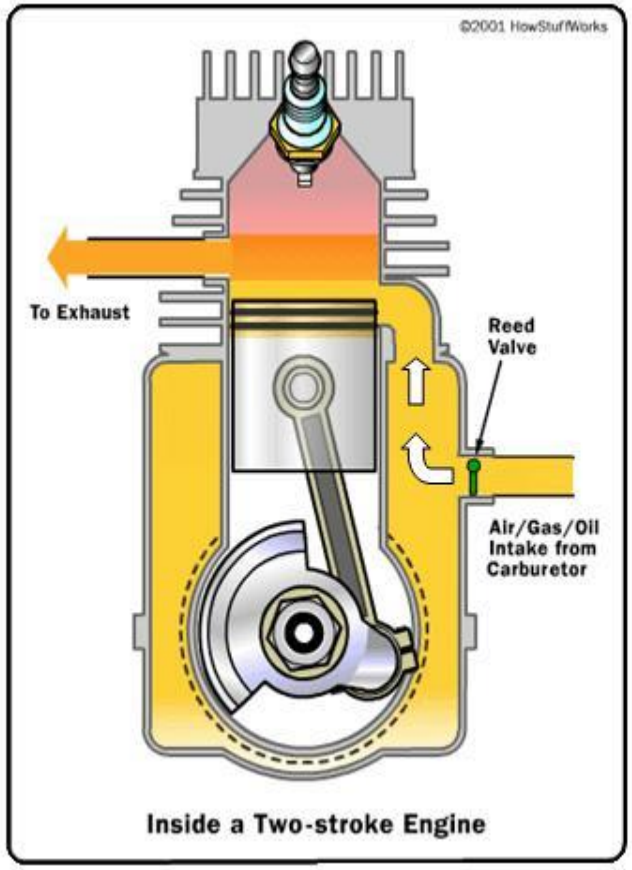
La eficiencia o rendimiento de los motores diésel dependen, de los mismos factores que los motores Otto, es decir de las presiones (y por tanto de las temperaturas) inicial y final de la fase de compresión. Por lo tanto es mayor que en los motores de gasolina, llegando a superar el 40%. en los grandes motores de dos tiempos de propulsión naval. Este valor se logra con un grado de compresión de 20 a 1 aproximadamente, contra 9 a 1 en los Otto. Por ello es necesaria una mayor robustez, y los motores diésel son, por lo general, más pesados que los motores Otto. Esta desventaja se compensa con el mayor rendimiento y el hecho de utilizar combustibles más baratos.

Los motores diésel grandes de 2T suelen ser motores lentos con velocidades de cigüeñal de 100 a 750 revoluciones por minuto (rpm o r/min) (grandes barcos), mientras que los motores de 4T trabajan hasta 2.500 rpm (camiones y autobuses) y 5.000 rpm. (automóviles)





MOTOR DE DOS TIEMPOS

Con un diseño adecuado puede conseguirse que un motor Otto o diésel funcione a dos tiempos, con un tiempo de potencia cada dos fases en lugar de cada cuatro fases. La eficiencia de este tipo de motores es menor que la de los motores de cuatro tiempos, pero al necesitar sólo dos tiempos para realizar un ciclo completo, producen más potencia que un motor cuatro tiempos del mismo tamaño.

El principio general del motor de dos tiempos es la reducción de la duración de los periodos de absorción de combustible y de expulsión de gases a una parte mínima de uno de los tiempos, en lugar de que cada operación requiera un tiempo completo. El diseño más simple de motor de dos tiempos utiliza, en lugar de válvulas de cabezal, las válvulas deslizantes u orificios (que quedan expuestos al desplazarse el pistón hacia atrás). En los motores de dos tiempos la mezcla de combustible y aire entra en el cilindro a través del orificio de aspiración cuando el pistón está en la posición más alejada del cabezal del cilindro. La primera fase es la compresión, en la que se enciende la carga de mezcla cuando el pistón llega al final de la fase. A continuación, el pistón se desplaza hacia atrás en la fase de explosión, abriendo el orificio de expulsión y permitiendo que los gases salgan de la cámara.